Рік видання IX Листопад—1932 [Vol.] Книга—XXV

НАУКОВІ ЗАПИСКИ З ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ

ОРГАН УКРАЇНСЬКОГО НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ІНСТИТУТУ ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ

[Scientific notes of the Sugar Industry. Kieff.]

IMPERIAL SUGAR CO. LTD. 13 FEB. 1933 INSTITUTE

ВИДАЄ ДЕРЖВИДАВ НАРКОМПОСТАЧАННЯ УСРР

Рік видання IX Листопад — 1932 Книга XXV

Зміст випуску

Стор.

П. А. Власюк
К вопросу о химической стимуляции в целях повышения урожая сахарной свеклы 1

А. Гирда, А. Грицаенко и И. Сираченко
Основные моменты в борьбе за сахар 27

И. Ф. Зеликман, К. К. Любицкий и Б. О. Любин
Фильтрация рафинадного сиропа из возвратов 41

И. И. Чернобыльский, Ф. Р. Ткаченко и С. А. Яковлев
Испытание вакуум-аппарата сист. проф. А. П. Соколова 51

В. Струтынский
Научно-опытное наблюдение над изучением свеклосушильного аггрегата сист. Де-Веккис'а 67

И. Т. Швец, М. А. Кондак, К. Д. Титаренко
О методах перевода паровичной сахарного завода на козрасчет . 77

І. А. Сіраченко
Якість буряків у зв'язку з дозами й комбінаціями N, P_2O_5 та K_2O добрів 93

Б. Н. Лебединский
Вопросы сортоизучения и сортоиспытания сахарной свеклы в период 2-й пятилетки 115

Новое в литературе 123

Библиография 128

К вопросу о химической стимуляции в целях повышения урожая сахарной свеклы.

Проф. *Власюк П. А.*

(Из работ сектора Химизации УНИС'а — Лаборатория Удобрений и агрохимическая лаборатория Верхнянской селекционной станции).

(Сообщение I).

I. Направление и целеустремленность работ по стимуляции.

...Точка зрения жизни, практики должна быть первой и основной точкой зрения теории познания...

(Ленин).

На основе изменившихся производственных отношений в СССР, изменились условия, для развития научных изысканий. Наука в процессе выполнения социального заказа одной отрасли промышленности другой, черпает для себя несоизмеримые масштабы в развитии.

В период построения социализма образовалась новая форма качества производственных отношений, которая требует отыскания новой техники — новой науки для укрепления и прогресса хозяйственной деятельности, активно подчиняющей естественные возможности плановым потребностям, прогрессу воспроизводства, на основе классовой победы пролетариата. Примером того, что производственные отношения в нашей стране обеспечивают прогресс в развитии отдельных отраслей социалистического производства, может служить успешное выполнение лозунга: „догнать и перегнать передовые капиталистические страны в 10 лет".

Если взять наш удельный вес по производству сахара в период выполнения плана пятилетки, по отношению к ряду капиталистических стран, то он будет характеризоваться такими данными:

Размеры посевной площади сахарной свеклы в 1931 году ставят нас по количеству в 2½ раза выше против довоенного уровня, и дают возможность опережать ряд стран Европейского континента, Германию, Чехо-Словакию, Францию. К конце же 1933 г. продукция сахара в СССР достигнет 4—6 миллионов тонн, перегонет уже и страны с производством сахара из тростника: Британскую Яву, Индию и др. Все это достижимо лишь при условии когда мы балансом технических показателей системы социалистического производства преодолеем дистанцию в этих показателях по отношению к капиталистическим передовым странам и дадим ряд показателей совершенно с другой математической величиной.

Социалистическая реконструкция сахарной промышленности на базе химизации и механизации социалистического земледелия, постройка новых 20 сахарных заводов в районах Алтая — Сибири и других областях, выдвигает СССР по производству сахара далеко за пределы производства капиталистических стран, корчащихся в судорогах присущего им кризиса и ограниченного способа воспроизводства.

Те факты, которые мы наблюдаем в уничтожении капиталистическими странами продуктов массового потребления, говорят о том, что прогресс воспроизводства у них пришел к упадку, а наука не может развиваться в этих условиях кризиса капиталистической системы.

Наоборот, углубившаяся форма анархии производственных отношений современного капитализма ведет науку и технику к регрессу. И мы, например, являемся свидетелями выступлений целого ряда буржуазных ученых, проповедывающих о вредности научно-технического прогресса, тогда как в нашей стране все больше и больше эти возможности для прогресса науки и техники обеспечены на все время роста производственных сил строящегося социализма. Наша страна требует для роста продукции ускоренных темпов на основе научных обоснований, поэтому и важно все способы поднимающие производительность труда закреплять теоретической и практической деятельностью наших ученых, в процессе роста продукции, каждой отдельной отрасли народного хозяйства.

Среди многогранного комплекса воздействий на почву и растение в целях повышения урожая и улучшения качества свекло-сахарного сырья в системе социально-экономических и агротехнических мероприятий, на данном этапе видное место занимают процессы химизации. Минеральные и органические удобрения это те рычаги, которые дают возможность значительно увеличить продукцию свекло-сахарного производства, если их сочетать с системой элементов агротехнического и социально-экономического порядка, на фоне естественно-исторических условий и их изменений элементами внедряющимися в производство индустрией, техникой и достижениями отдельных наук.

Наряду с применением уже известных нам способов культуры сахарной свеклы, имеются еще больше возможностей потенциально скрытых, которые в условиях социализма быстро проявляются и всемерно обеспечивают получение высших урожаев и лучшее качество сахарной свеклы. Проблема пересадки свеклорассады из оранжерей в поле, дающая увеличение урожая и улучшение сортовых признаков с нарастанием в них категории количества (% урожайности) и качества (% сахаристости) в об'екте сахсвеклы и увеличивающаяся продуктивность на 20—50% механизации и химизации, дающие возможность получить увеличение продукции на 30—50% и вместе с тем уничтожающие варварский способ сельско-хозяйственного производства, — это реальность, конкретно обусловленная новым качеством производственных отношений, социалистического способа производства, все это те новые пути по которым мы побеждаем на фронте борьбы за социалистическую сахарную промышленность.

Целый ряд новых приемов выдвинула жизнь в борьбе за повышение урожайности, и эти новые подходы требуют их практической проверки дабы путем лабораторного и хозяйственного опыта внедрять их в производство.

Одним из новых приемов для разрешения проблемы повышения урожайности и улучшения качества свеклы, требующих внимания со стороны агрохимиков, физиологов и хозяйственников в перспективе на разрешение к концу II-й пятилетки, по нашему мнению будут приемы химической „стимуляции“ и приемы новых видов „каталитических“ удобрений.

Вопросы стимулирования в историческом разрезе можно рассматривать как вопросы, разрабатывавшиеся еще в XVII веке. Направление теоретических работ в те времена базировалось на изучении раздражения живой материи внесенными факторами извне. Первые опыты с этим явлением были сделаны в медицине и физиологии, главным образом над раздражением нервной системы.

Значительные успехи в развитии понимания учения о раздражении были достигнуты работами Броуна в начале XVIII столетия, но еще и теперь мы не имеем соответствующего содержания, отвечающего научному обоснованию тех форм явлений, которые об'единены в название „стимуляция“ или „стимулирование“ роста.

Броун попытался впервые об'единить все до того существующие названия явлений стимуляции на основе понятия об экститабилитации. В этом

понимании Броун попытался теоретически закрепить явления, в которых проявлялась способность живого организма под влиянием внешнего раздражения, или стимулирования, проявлять более энергично жизненные процессы.

Вопросы, связанные с явлениями экститабилитации не были увязаны с какими бы то ни было практическими задачами, тем более что существующие теории в этом направлении в лучшем случае были сомнительны, а то и совсем не об'ясняли конкретной сущности наблюдаемых явлений. Сами же явления были настолько интересны, что ряд отраслевых наук, как агрохимия, физиология, растениеводство и до сих пор продолжают уделять особое внимание вопросам стимулирования, называя эти явления катализацией, бионтизацией и стимуляцией. Аналогично этим вопросам, в химической промышленности большой интерес вызывают каталитические, вернее контактно-каталитические реакции.

Мы знаем, что сущность этих явлений до сих пор не об'яснена, за исключением того, что под термином „каталитических реакций" понимают направление разложения вниз, т. е. в сторону упрощения: отсюда катализ значит разложение с упрощением. Этот термин „катализ" был введен в химию Берцелиусом.

Существующее развитие целого ряда химически промышленных отраслей используют явления катализа, но сущность самого катализа и до сих пор не об'яснена полностью. В этом явлении, как говорит Ленин „точка зрения жизни, практики должна быть первой и основной точкой зрения теории познания [1])".

Оствальд, как последователь Гульдберга и Воге Вант-Гофа, Аррениуса и других, так определяет катализ: „Сущность каталитических явлений такова, что от прибавления естественных веществ реакционные скорости, которые раньше были незначительны, вдруг становятся необыкновенно большими. Катализатор такое вещество, которое не появляясь в конечном продукте химической реакции, изменяет ее скорость, катализатор не может остановить совершенно реакцию или направить ее путь; он только изменяет скорость реакции в ту или иную сторону". Против взглядов Оствальда есть возражения, и они подтверждены фактами, ибо есть реакции, которые без катализатора идут в одном направлении, а в присутствии его, становятся реакциями обратного направления.

Так обстоит дело с катализом в прикладной химии; в этой области вопрос стоит на грани об'яснения физико-химической сущности этих явлений в свете термодинамики [1]). Что же касается катализа, стимуляции и бионтизации в живых организмах и почве, то тут и по сей день мы имеем очень много фактов, которые теоретически не закреплены, и сущность явления далека до стройного их понимания и правильного об'яснения.

Эмпирические данные и факты уже сейчас подтверждают важность в использовании этого явления в сахарной промышленности и других областях социалистического земледелия. Закрепление признаков при селекции свеклы вполне может быть ускорено действием веществ, носящих название катализаторов, стимуляторов и т. д., если их влияние будет закреплено последующими поколениями.

Процессы дождевания, на основе созданных гигантов на Днепре, в районе Дона и других местностях свеклосеющей зоны, можно об'единить с действием малых доз, стимулирующих рост, урожайность и сахаристость свеклы в условиях механизации процесса поливки. Наконец, приемы выгонки рассады для посадочных машин, можно дополнять действующими на нее веществами в первый период роста для укрепления молодого растения, более скорого его

[1]) Ленин — Материализм и эмпириокритицизм.

[1]) Интересующимся этим вопросом можно указать на работу Антипенко: „Теоретические воззрения на каталитические или контактно-каталитические процессы" В. У. А. Н.

приспособления в условиях пола и т. д.

В новых условиях культуры свеклы, созданных социалистической реконструкцией свекло-сахарного хозяйства, нужно разработать целый ряд новых приемов для повышения урожайности и улучшения качества сырья, среди которых вопросам стимулирования растений и катализа почвенных реакций, мы должны уделить особое внимание. Специфичность растительного организма, и его сложные взаимоотношения с почвой требуют глубокой проработки поставленных вопросов, а это обязывает наши научно-исследовательские институты, по мере роста успехов II-й пятилетки, дать в новых условиях и нову о технику, чтобы подготовившись закреплять новое качество агротехники и селекции на основе научных изысканий. До сих пор существующие приемы культуры нас не удовлетворяют и не могут удовлетворить, ибо они требуют колоссальных затрат человеческого труда и механической силы двигателей.

Ставя на обсуждение вопрос об ускорении процесса роста, и увеличения урожайности свеклы, мы отнюдь не думаем, чтобы этим вопросом занялись все научные работники и учреждения. Место, где этот вопрос должен пройти стадию разрешения нам представляется в исследовательском институте, при чем, в части стимулирования им должны заняться лаборатории удобрений — физиологии и биологии, а в части действия новых найденных каталитических веществ на почву, (удобрений) в лабораториях удобрений, в тесной увязке и комплексной проработке данного вопроса с лабораториями агрокультуры и экономическими отделами. Наличие отбросов и отходов неиспользованных руд металлургической промышленностью, ферро-марганцевых и нефелиновых разработок, об'единяет выдвинутую проблему в единое звено с проблемой форсирования химической промышленности, успехи которой обеспечивают обороноспособность страны социализма. Могут возникнуть сомнения в том, что не есть ли такая постановка вопроса отрывом внимания части научных работников от проблемы химизации, от проблем внедрения в производство минеральных калийных, фосфорных и азотистых удобрений. Нам представляется первоочередность химизации по линии внедрения в производство обыкновенных минеральных удобрений, но работа агрохимиков, в основной своей массе, должна быть направлена к тому, чтобы помочь районированию и рациональному внедрению в производство вырабатываемых удобрений, а вместе с тем отыскать новые пути химизации. Во II-ю пятилетку продукция минеральных удобрений СССР будет равна всемирной продукции 1931 года; отсюда агрохимикам, почвоведам и полеводам, в первую очередь, нужно дать карту потребности почв в удобрении, нужно изучить и наметить к 1933 году районы наиболее эффективного действия отдельных компонентов, как удобрения, дать им оценку, экономическую эффективность и помочь обще-государственному плановому их размещени о. Не менее важным вопросом является и создание перспективных условий в получении более высокого урожая растений, и прогресса обусловливающего этот урожай почвенного плодородия. Дать пути новой техники есть задача того же порядка, и может быть выполняема меньшим числом по количеству наших лабораторий и кадров. Только такая постановка будет отвечать правильному направлению и содержанию работы научно-исследовательских лабораторий.

На ряду с агрохимическим производственным контролем нужно фиксировать и новые пути, для развития социалистического производства.

Насколько реальны новые пути сулящие производству размах роста, видно уже из того, что ряд отраслей, применяя новые химические вещества в качестве удобрений или стимулянты, имеют ряд показательных достижений. Так, например, в государственном питомнике имени И. В. Мичурина, применяя марганцевые соли в качестве стимулятора для роста миндаля, были получены такие результаты: без марганца сеянцы в первый год роста достигли 50 см. высоты, за последующие 5 лет они достигли 280 см. высоты и

на шестой год начали давать плодоношение (сорт „Посредник"); когда же применили поливку из 0,02% раствора марганцево-кислого калия, те же сеянцы миндаля достигли высоты 180 см. уже в первом году роста, давая частично плоды на второй год их развития.

Ускорение роста растения в 3½ раза против обыкновенного, это тот путь который обеспечивает успехи и в развитии других отраслей с. х. производства. Но этот путь нужно выявить для отдельных „специфичных" видов и сортов растения, чтобы организационно хозяйственные возможности в этом направлении сделать реальной действительностью в условиях социалистического земледелия. Подыскать и изучить пригодные вещества для новой техники выращивания сах. свеклы, увязать это с ростом химической промышленности, путем применения тех веществ которых не усваивает промышленность, изучить применение отбросов, вот те вопросы, которые стоят перед агрохимиками и физиологами на II пятилетку на ряду с актуальными проблемами насущной действительности. Отыскать и испытать способы нефелинирования элементов почвенного покрова свеклосеющей зоны, в аспекте прогресса его плодородия, — вот цель и значение выдвигаемых нами вопросов на ряду с непосредственным изучением явлений стимулирования роста сах. свеклы. Не отрывая, об'единять эти вопросы с общей системой агротехнических и социально-экономических условий в борьбе за повышение урожайности и улучшения качества сырья в хозяйственных условиях, вот целеустремленность в создании элементов новой техники социалистического земледелия, которую нужно закреплять теорией на данном этапе социалистического строительства. Под таким углом зрения нужно прокритиковать до сего времени существующие взгляды на роль и значение стимуляторов и новых видов удобрений в создании урожая и почвенного плодородия. Нужно прямо сказать, что многие из ученых (Жегалов и другие) неправильно считали, что заниматься этой проблемой должны исключительно физиологии, вне связи с агротехникой и хозяйственно-практической деятельностью. Против этого взгляда нужно возражать, но возражая нужно противопоставить его выводам наш комплексный метод разрешения этого очередного вопроса, сократив, таким образом, срок его разрешения в целях быстрой передачи достижений в хозяйство через селекцию, агрохимию и агротехнику в целом, и в связи с условиями социалистического преобразования страны советов во II-ю пятилетку.

II. Вопросы стимуляции в историческом разрезе.

Начало XVIII века ознаменовано исследованиями стимулирующего действия химических солей на рост растений. Первые попытки в постановке такого вопроса находим в работах Humbolt (1), относящиеся к 1703 году.

В период развития теоретических воззрений на явления стимуляции, устанавливалось положение о том, что всякое изменение во внешнем проявлении жизни организма должно быть вызвано определенной раздражительностью этого организма. На основе такого положения, относительно позже, был выдвинут вопрос о химическом раздражении. Давая императив о раздражении, целый ряд ученых неправильно обобщали понятия о сущности этого процесса, сводя зачастую этот сложный процесс к физической реакции.

В этом вопросе нужно общее утверждение построить в соответствии с теми понятиями явлений, которые выработаны работами Маркса, Энгельса, Ленина.

У Энгельса мы находим (2) ...„органическое тело реагирует самостоятельным образом — разумеется, в пределах своих сил (сок) и при допущении притока пищи, — но эта притекающая пища действует лишь после того, как она ассимилирована, а не непосредственным образом, как на низших ступенях, так что здесь органическое тело обладает самостоятельной силой ре-

ции: новая реакция должна происходить через посредство его"[1]). Таким образом приписывать толчок, стимул к развитию организма тому веществу, которое будто внешне раздражает организм, безусловно, неправильно. Мы должны понимать здесь не простое взаимоотношение, а глубокие изменения в самом организме, который дает реакцию после усвоения, определенным образом действующего на него реактива — вещества. Вот то положение, которое является отличием в нашей постановке от прежних пониманий данного вопроса. Те понятия, которые мы здесь приводим как отдельные теории или рабочие гипотезы, в основном страдали ограниченностью, ибо действие стимулятора ими сводилось лишь в первой стадии его воздействия, тогда, как оно являлось средствами, а не причиной стимуляции.

Работа напечатанная в „Известиях прикладной ботаники" № 5 — 6, 1930 г. П. Оселедца (3) и подтверждает это положение, но автор не смог сделать отсюда соответствующих выводов, став таким образом на точку зрения узкого эмпиризма, давая очень ограниченные выводы без нужного в этой части анализа.

Именно такую ошибочную точку зрения, мы имеем у всех наших современных и проведенных иностранных работах. Сюда относятся работы Крауса (4) Эберхарта (5) Попова (6), Малюшицкого (7), Пинчука (8), Окоменко и Кекуха (9), Пужевича (10) и Колкунова (11), которые устанавливают действие внешних факторов лишь с точки зрения первого успеха питания растения или простого механического и физиологического смещения функций в образовании клеток, их анатомически ограниченное развитие, и корреляцию развития отдельных клеток в связи с осмотическим давлением питательного раствора.

Все эти авторы не ставят анализа в зависимость от специфичности живого организма растения преломлять свою раздражительность или модификацию от внешних условий после соответственной реакции на эти условия в динамике, вырывая, таким образом, отдельные явления и сводя их следствие к причинности, оставляя в стороне самый процесс. Такая постановка у большинства из тех, кто так или иначе разрешал отдельные части затронутого вопроса. Наряду с критикой их положений, некоторые данные их работ мы приведем для дальнейшего ответа, собрав полученные результаты наряду с имеющимися у нас экспериментальными данными по этому вопросу. В порядке исторического развития вопроса о химической стимуляции, особое внимание заслуживают работы Брокано (12). Впервые этот исследователь устанавливает, что незначительные массы ядов вызывают в растении повышение физиологической деятельности организма, и ускорение развития его клеток. Так, по данным этого исследователя, физиологическая бодрость в растительных формациях проявлялась уже тогда, когда на нее действовала:

Сулема в концентрации	1:500.000
Иод „	1:600.000
Бром „	1:300.000
Салициловая кислота	1:400.000
Муравьиная кислота	1:400.000 и т. д.

Rolen (13) в 1869 г. нашел, что ничтожные массы $ZnSO_4$ и алкали-силикаты содействовали развитию „Aspergilus-Niger", а ботаник Pfeffer в этом усматривает в 1895 г. явление химической раздраженности.

Под руководством и по советам Пфеффера Richarz (14) исследовал дей-

[1]) Энгельс „Диалектика природы" стр. 35.

ствие целого набора неорганических и органических веществ на рост Aspergilus-Niger.

Из выводов его следует констатирование увеличения сухих веществ растения от действия химикалий.

Так, например, когда:

1) Вес необработанного растения на сосуд был 335 мгр.
то обработанного 0,016% раствора $ZnSO_4$ . . . . . 770 мгр.
2) Необработанного 245 обработанного в 0,008% $CuSO_4$. 405 „
3) „ 265 „ 0,033% $NiSO_4$. 680 „
4) „ 250 „ 0,002% NaF . . 565 „

Гиппе (15) на основании этих выводов пытается формулировать „закон" биологического порядка о том, что „каждое вещество при определенной концентрации убивает протоплазму, в небольшом количестве задерживает способность к развитию, в еще меньшем количестве наоборот, действует как раздражительное вещество и повышает жизнедеятельность растительного организма". С нашей точки зрения, этот закон является лишь голой абстракцией, так как в нем нет по существу формулировки никаких доказательств. Критика этого „закона" должна выработать ряд положений, определяющих направление в действии отдельных веществ, зависимо от комплекса условий, с учетом отдельных его компонентов, равно как и границу полезного заметного и летального эффекта в жизни специфического об'екта — растения.

Нужно заметить, что положение Гиппе все же сыграло определенную роль в дальнейшем направлении по разработке затронутого вопроса.

После работ Гиппе, химическое воздействие веществ и их стимулирующую роль рассматривали как способ, который может вызвать разнообразную деятельность, зависящую от массы, вернее концентрации раздражителя вещества. Теоретические предпосылки к ускорению или замедлению процесса роста под действием стимуляторов сводили к тому, что внутренний механизм растения производит противоположную отзывчивость к внешнему воздействию раздражающих веществ для восстановления нарушенного равновесия и в зависимости от этого развивается с большей энергией.

Как вывод отсюда, следовало утверждение о том, что концентрация стимулирующего вещества не должна преувеличивать определенной меры, ибо это может привести к тому, что растение или совсем не будет реагировать на раздражение, или оно, будучи поврежденным, рано или поздно обречено на гибель. В развитие таких утверждений приводились об'яснения этого явления на основании того, что, нарушенное равновесие не может восстанавливаться силами растения.

В этом доказательстве довольно ограничены понятии о равновесии — оно здесь рассмотрено как нечто постоянное, тогда как мы знаем, что равновесие это есть особая форма (вид) движения, и что, особой силы в растении свойственной ему, конечно, нет, — все тут обусловливается той специфичностью реакции, о которой мы упоминали, рассматривая вопрос о реакции живого органического вещества.

Если бы исследователи заглянули в то следствие — качество полученных продуктов при стимулированных действиях, то вопрос имел бы совершенно четкие формулировки, и ясность смертельного состояния растения, дала бы об'яснения особому виду движения материи, который смог бы дать дальнейшие успехи в работах экспериментаторов на основе верного освещения этой проблемы, ибо „кто желает совершить кое-что в области теоретического общего естествознания, тот должен рассматривать явления природы не как неизменные величины — что делает большинство, — а как изменчивые, текучие" [1]).

[1]) Ф. Энгельс. „Диалектика природы" 1930 г. стр. 278.

Только правильно усвоив положения Ф. Энгельса и К. Маркса, можно будет сопровождать дальнейшую работу экспериментатора по стимулирующим веществам верным освещением, теорией данного явления, ибо самое главное тут то, о чем писал Ленин (16) в своем „Материализме и эмпириокритицизме" „признании об'ективной реальности в приспособлении, в которой состоит опыт человека, в снимке с которой состоит единственно научная „методология" и научная „энергетика". Все кто пытался в XVIII веке об'яснять явление стимуляции с точки зрения „сил" самого организма, все они как естествоиспытатели неверно трактовали взаимоотношения материи и „духа", что так характерно было для философии Феербаха именно в XVIII веке (17). Материализм XVIII века был механическим, и законы механики приспособлялись к животным и растениям, как и к человеку, в развитии же этого еще было отсутствие и неспособность естественников смотреть на мир и его природу как на процесс, как на материю, которая пребывает в состоянии непрерывного развития — движения. Историчность в таких взглядах отсутствует, поэтому ряд работ не всегда мог иметь правильные теоретические основы для закрепления опыта воспроизведенного в лабораторных или полевых условиях.

В общем это положение подтверждается и той классификацией явлений, которая существовала в прошлом по отношению к явлениям стимуляции — она была следующая: 1) действие малых доз носило название стимулирующих процессов-эффектов; 2) — действие средних доз носило название наркозного или одурманивающего процесса и 3) — действие больших доз носило название летального — смертельного эффекта.

Эта классификация стимулирующего действия веществ в основном исходила из того положения, что химические раздражения способны произвести лишь вещества, не являющиеся питательными для растения веществами...

Опыты последних лет показали, что в большинстве случаев стимулирующие вещества обусловливают на ряду с раздражением-стимуляцией и эффект питания, поэтому не всегда в таких моментах легко разграничивать питание от стимуляции. Сравнительно недавно — Принсхейм попытался об'единить все понятия стимуляции по такой схеме.

I. Если вещество от увеличения своей массы в два раза, увеличивает урожай на ½, то это действие он относил к питательному эффекту.

II. Если увеличение массы вещества в два раза способно увеличить урожай на 1/7, то такое действие стимулирующее.

Приведенная схема, очевидно, составлена во имя схемы. Ясно, что здесь фигурирует в лучшем случае механизм и грубый „ползучий" эмпиризм. Мы должны отбросить такие подходы в работах, изучающих явление стимулирования роста растений, ибо правильная постановка вопроса всегда приведет нас к освоению этих веществ в самом организме, и определенное количество стимулятора, нужное для воспроизводства добавочного продукта растения, ясно будет уже непременной необходимостью данного растения, и необходимостью его жизненного развития, тогда как вещества, задержавшие развитие растения являются уже совсем исключенной из нашего внимания категорией их действия. В работах Адольфа Фишера (18) показана необходимая потребность семян различных растений во внешнем возбуждении для своего произрастания и первоначального роста. К примеру можно привести из его опытов семенн Sagittaria Sagittifolia, которые в чистой воде почти неспособны произростать, тогда как в слабых растворах химикалий энергия проростания их значительно повышается. Особое значение в этом процессе принадлежало йонам Ca^{++}, H^{+}, OH^{-}. Равно как в работах Кислинка (19) показано уменьшение энергии проростания семян того же Sagittaria Sagittifolia при обработке их эфиром.

Ясным выдвинуто то положение, что химическая стимуляция роста, выдвигаемая жизненными потребностями в условиях производства, требует от всех научных работников, занимающихся этим вопросом, найти пути вне-

дрения его эффекта в практическую деятельность селекционера, равно как и полевода, в целях повышения урожая и производительности труда, при условии действительно существующих эффектов от употребления стимуляторов.

Но тут то как раз и нет еще полной ясности в понимании стимуляции со стороны физиологов и полеводов. Часть из них стоит даже на той точке зрения, что опровергает какую либо роль стимуляторов вообще.

„Весьма возможно, что незначительные количества некоторых второстепенных элементов играют роль катализаторов роста" пишет академик Костычев (20).

„Таким образом, повторяю, возможность стимуляции семенного материала для меня стоит вне сомнения, и изучение этого явления представляет, по моему мнению, огромный теоретический интерес", говорит проф. Н. А. Максимов (21)... „Последние изыскания в области стимуляторов дают нам основание предполагать, что вопрос этот не лишен и некоторого агрономического значения", заявляет проф. Кравков (22).

Наряду со взглядами придающими немаловажное значение стимуляции, есть много и возражений против этого приема. В последнее время очень много противников стимулирования появилось после того, как проф. М. Попов работая над этим вопросом очень долго, начал пропагандировать и продвигать в практику сельского хозяйства ряд патентованных неизвестного состава „стимулянтов". На работах Попова мы остановимся немного позже, тут же приведем доводы тех, кто выступал против взглядов Попова и других, защищающих стимуляцию как способ, которым можно воспользоваться в производстве. К резким противникам можно отнести одного из соучастников в работе Попова, проф. W. Gleisberg (23), который заявляет: „Было бы, однако неправильно, при наличности лишь небольшого количества достоверных опытов, из которых одни дали положительный, другие отрицательный результат, делать окончательные выводы". И дальше Gassner (24) указывающий на то, что и среди явлений химической стимуляции роста, необходимо различать два случая (или два понятия): первое — непосредственное стимулирующее действие малых доз ядовитого вещества, продолжающееся до тех пор, пока следы этого вещества присутствуют в живой клетке в активном, еще не вполне „обезвреженном" состоянии; второе — стимуляция, как длительное „последействие" на организм каких либо химических веществ, приходящих в соприкосновение с организмом лишь на короткий промежуток времени. К первой категории явлений, т. е. непосредственной стимуляции, относятся все хорошо изученные случаи ранней выгонки луковиц и почек с помощью химических приемов, как воздействие эфира, синильной кислоты и т. д. Во всех этих случаях эффект стимуляции сводится к перерыву периода покоя; покоящиеся органы, „разбуженные" химическими стимуляторами, в дальнейшем развиваются совершенно нормально и таким же темпом, как и нестимулированные экземпляры (при прочих равных условиях, конечно). Никакого физиологического последействия химической стимуляции при этом не наблюдается. Стимуляция роста растений путем протравы семян, описанная и рекомендованная М. Поповым, является настоящим физиологическим последействием; результаты кратковременного воздействия на семена, постепенно развертываются и обнаруживаются по М. Попову, втечение всего вегетационного периода и даже передаются по наследству. В физиологии растений до работ М. Попова не было известно ни одного достоверного случая такого длительного последействия химических раздражителей. И, наконец, уже совсем недавняя сводка и ряд экспериментальных опытов у нас в СССР приводят проф. С. И. Жегалова (25) к такому заключению: „Отдельные немногочисленные случаи положительного влияния вызывают сомнение спорадичностью и случайностью их появления и слишком малыми размерами получаемого эффекта, который измеряется всего лишь немногими процентами по сравне-

нию с соответствующими контролями". Такого огромного различия в мощности развития растений, которое было описано проф. Поповым и его сотрудниками, нам не удалось наблюдать ни одного раза и самое существование этого явления продолжает оставаться для нас загадочным.

Наличие двух таких точек зрения на стимулирование заставляет нас подойти к этому вопросу со всей полнотой критически. Все же кто говорит за стимуляцию и против нее, не имеют на данный момент об'ективного подхода. Попов, сделав очень много работ и в этом направлении, засекречивал все условия опыта, и фетишизировал само явление, придавая значение каким то, необнаруженным для глаза публики, стимуляторам под отдельными названиями, иногда литерными, или числовыми номерами. Это не могло не вызвать противоположной реакции, которая попала в руки эмпириков, может и не лучше самого Попова. Ведь чего стоят одни только утверждения проф. Жегалова о том, что ему не удавалось... что это случайности... и что само явление для него является загадочным. Тогда как другие, в том числе Гаснер считают, что только достоверный случай мог бы убедить физиологов в последействии химических раздражений.

Для нас пока ясно одно; безусловно, у Попова много фетишизма граничащего с жонглерством в научной работе, это мы в дальнейшем покажем на примерах его работы, но тут же, при близком знакомстве с его противниками по типу работ проф. Жегалова, станет ясным, что опыт был проведен при полном отсутствии внимания к этой работе. Не было хорошо учтено однородности почвы и посевного материала, опыты действительно дают такие скачки результатов, коих об'яснить ничем, кроме того, что тут без ошибок в учете не обошлось. Наконец, Жегалов даже не попытался дать по этому вопросу хоть то или другое толкование на основе обобщения явлений стимуляции. Как селекционеру, нам казалось, ему бы это нужно сделать, тогда бы выводы получались бы не замыкающими этого вопроса втечении целых десятков лет в физиологических лабораториях, а дали что либо одно или производственно возможное преследование цели или наоборот, никакого, тогда прямо отбросить бы всякие попытки к трате в энергии и сил научных работников.

В лучшем случае, такую сводку нужно считать неудовлетворительной, ибо приведенные нами работы Мичурина уже показали несостоятельность выводов проф. Жегалова, наконец, если посмотреть на работу молодого, сравнительно с Жегаловым, научного сотрудника ЦИНС А. В. Петербургского (26), который тоже небезупречен в эклектизме, то тут мы видим четкие выводы по отношению к явлениям стимулирования сах. свеклы, где он приходит к заключению, что „почти все подвергнутые испытанию стимулирующие вещества оказали отрицательное влияние на развитие свекловицы, понизив как вес корня, так и его сахаристость".

Этот вывод все же сделан окончательным, но насколько он верен, то это видно из того метода, какой был избран автором в работе. Первое, что приводит его к несостоятельным выводам, это то, что он не развернул опыт во времени действия стимуляторов, и не нашел специфичности этой категории, а раз так, то и нельзя делать такого смелого аккорда в выводах.

Отказ от пестроты полученных результатов в грядках говорит о том, что, собственно, естественные условия, а не сосуд и кристаллизатор явились бы наилучшим приемом в оценке этого явления. К сожалению, Петербургский не мог дать такой оценки, а раз не мог, не дал, то и выводы не есть императив, который так безоговорочно сформулирован на страницах „Известий Сельхоз. Академии" автором. Проф. Жегалов в своих выводах указывает на то, что первым нужно подвергнуть изучению стимулирующее действие солей на прорастание семян и выяснить их физиологические изменения. Возражать такому подходу может было бы и не в меру, еслибы он не сводил все лишь к строго научной методике, а фактически в ней не отры-

вал бы себя с явлением в мыслях от действительности. Нам кажется, что этот вопрос настолько актуальный, что его проработку нужно обеспечить верной методологией и провести по всем направлениям исследовательской работы в тесной увязке не столько с полевым посевом, сколько, по нашему мнению, с селекционным процессом отбора селекции, чтобы порою, если опыт даст закрепленный эффект, продвигать его дальше более смело в производство.

Часть II-я.

I. Схема и условия лабораторных и полевых опытов.

С целью проверки действия химических веществ на прорастание и урожай с. х. растений, нами поставлены лабораторные и полевые опыты со стимулирующими веществами в 1929 и 1930 году в Уманской агрохимической лаборатории Верхнячской селекционной станции УНИС'а [1]).

Приняв во внимание приведенные в первой части разногласия и доводы о химической стимуляции, мы положили в основу понимания этого процесса теорию адсорбции молекул и ионов химических вещ-в семенами с. х. растений, и действие атомной энергии на содержание их клеток, путем воздействия при этом элементарной энергии на ход процессов физиологического направления в клетке. Говоря о силах, которыми поверхность семян удерживает адсорбирование молекулы, мы считаем, что в одном случае эти силы вполне подобны тем (сравнительно малым) силам, которые обусловливают явления сцепления однородных частиц жидкости, а в другом случае они близки к силам, связывающим атомы в молекулах химических соединений. Вот почему не представляется пока возможным дать ясный ответ, есть ли поглощение молекул и атомов в семенах физическим или химическим явлением. В связи с такой постановкой вопроса, нужно иметь в виду и возможность проявления при этом процессе диффузии. Физико-химический характер диффузии обусловлен процессом выравнивания во времени концентрации (парциальных давлений) в газах, растворах или твердых веществах, направленных к состоянию динамического равновесия равных концентраций. Кинетика диффузии аналогична теплопроводности, развитой Фурье. Причина диффузии обусловлена градиэнтом (сектор, определяющий в каждой точке величину и направление наибольшего нарастания функции при смещении на единицу длины) концентрации „с" в направлении „х" через $\frac{dc}{dx}$. В последнее время Zangmir'ом отброшена теория диффузии в пользу молекулярной конденсации и реакций диссоциации в моно-молекулярном слое (на поверхности веществ адсорбирующих). Эта точка зрения будто и принята в каталистических явлениях для газообразных реакций. В растительных семенах и клетках, к явлениям такого рода при диффузии и адсорбции, примыкает также и диффузия через пленку, усложняя данное понятие в более запутанную форму. Во всяком случае, адсорбция химических вещ-в на поверхности семян помогает тесному соприкосновению реагирующих веществ, приводит их к более активному состоянию, что происходит, как от давления возникающего здесь, так и от ионизации, что усиливается при влиянии побочного третьего вещества — в фазовом сочетании из раствора, стимулятора, и адсорбента (семян растений), дающих потом наростание нового качества в явлениях излучения электронной энергии и ее воздействие на содержимое клеток, и их развитие.

В основу I опыта мы положили выяснение роли разной валентности ионов, химических элементов в их соединениях, испытав действие солей в

[1]) Во время постановки опытов эта лаборатория принадлежала Уманской Опытной Станции Наркомзема УССР.

их растворах на прорастание семян сахарной свеклы в лабораторных условиях по схеме:

1. Контрольные семена необработанные.
2. „ „ вымоченные в дистиллированной воде (24 ч.)
3. Семена вымочены—в продолжении 24 часов 10% раствор. . [KCl]
4. „ „ „ „ „ „ „ . $[MnCl_2]$
5. „ „ „ „ „ „ „ . $[MgCl_2]$
6. „ „ „ „ „ „ „ . $[ZnCl_2]$
7. „ „ „ „ „ „ „ . $[CuCl_2]$
8. „ „ „ „ „ „ „ . $[CoCl_2]$
9. „ „ „ „ „ „ „ . $[FeCl_3]$
10. „ „ „ „ „ „ „ . $[AlCl_3]$

II-м опытом была достигнута та же обработка с целью высева семян в полевой обстановке, причем к свекле мы прибавили обработку семян яровой пшеницы, ячменя и овса.

В опыте III-м мы испытывали действие различных органических и минеральных соединений при обработке семян сах. свеклы в течение 6—12 и 24 час. растворами разной концентрации отдельных стимуляторов.

Схема с высевом семян в поле, сбором и анализом урожая представлялась в таком виде:

1. Контроль — семена сухие.
2. Контроль—с дестиллированной водой.
3. Толуол — 10:1000.
4. Мочевина — 10:1000.
5. Уксусная кислота — 10:1000.
6. Трех-хлористый метан — 10:1000.
7. Ксилол — 10:1000.
8. $[CuSO_4]$ — 1%.
9. $[MnSO_4]$ — 10%.
10. Муравьиная кислота — 1:1000.
11. Эфир — 10:1000.
12. Этиловый спирт — 10:1000.

В опыте IV на культурах: 1) сахарная свекла, 2) кабачок, 3) кормовая свекла, 4) морковь. В полевой обстановке испытывались:

1. Контроль — семена сухие.
2. Контроль—на дестиллированной воде.
3. Калий иодистый — 1:10000.
4. $[MnCl_2]$ — 10%.
5. $[AlCl_3]$ — 10%.

V-й опыт на культурах опыта IV был произведен с внесением веществ в почву в количестве в пересчете на килограмм атомы элементов на гектар, по фону минеральных удобрений [+N+P+K] в дозах, потребных для средне выщелоченных черноземов, по такой схеме:

1. Контроль.
2. Внесен поливкой [K] в пересчете . . . 5 кгр [J] на гектар.
3. $[AlCl_3$ „ в виде соли в пересчете . 12 „ $[Al]^{+++}$ на гектар.
4. $[MnCl_2]$ „ „ „ . . 12 „ $[Mn]^{++}$ „
5. $[MgCl_2]$ „ „ „ . . 12 „ $[Mg]^{++}$ „
6. Спиртование почвы за неделю до посева C_2H_5OH 1% 0,10 мм. на га.
7. Кислование почвы за неделю до посева уксусом 0,10 мм. на га.
8. Щелочь [NaOH] в виде раствора 1% 0,1 мм. на га, до посева за неделю.
9. $[MnCl_2]+[MgCl_2]$ по 12 кгр. катиона на га.
10. $[Na_3ASO_4]$ технический 12 кгр. иона $[AS]^{+++}$ на га.

Каждая из этих схем преследовала тот или другой способ диагноза вопроса с теоретической стороны, а вместе все схемы путем тщательного

проведения опыта имели целью испытать действие разных химических веществ через почву и обработку семян ради практических выводов к дальнейшей проработке этого важного вопроса.

Во всех схемах отсутствуют вопросы с дозировкой и взяты очень резкие для семян сроки обработки во времени от (6 до 24 часов через 6 — 12 — 24 часа), а для почвы однотипные количества грамматомов вещества. Именно этот недостаток, нам думалось нужно восполнить после того, когда проработается вопрос в таком виде, так как он все же начат с учетом имевшегося до сего времени литературного материала. Стандартных стимуляторов, как заграничных, так и наших, мы умышленно избегали, считая вопрос не совсем разрешенным в первоначальной его стадии.

Перейдем к обсуждению полученных данных. Перед началом скажем несколько слов о характере естественно-исторических показателей организации и техники, проведенных опытов.

I. Метеорологические условия года таковы:

Таблица № 1.

Осадки 1929 — 1930 г. и средняя за 35 лет в мм.

По годам	По месяцам												Сумма	Характеристика года по влажности
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
1929 г. .	12,5	5,5	3,8	45,4	33,7	88,7	10,2	30,0	32,1	34,3	66,6	53,3	416,7	Засушливый год
1930 г. .	14,9	23 7	19,0	67,9	87,8	48,5	96,3	44,5	48,2	31,6	27,8	19,5	537,7	Влажный год
Среднее за 35 лет.	27,2	23,8	30,9	30,5	52,7	79,3	68,4	49,2	36,8	40,2	26,4	27,3	492,7	Нормальные годы

По метеорологическим данным опыты попали в очень хорошие условия, так как изучение поставленного вопроса проходило в резко отличающиеся два года, один из них по количеству осадков сравнительно сухой, и другой более влажный, против среднего количества осадков за 35 лет для данной местности [1]).

Температуру воздуха в условиях поля приведем в таблице 2.

Таблица № 2.

По годам	По месяцам												Сумма	Среднее	Характеристика года
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
1929 г. .	—8,6	—16,8	—6,0	2,4	16,4	16,5	20,4	17,9	13,7	6,9	4,4	—2,8	79,9	6,1	Нормальный
1930 г. .	—2,2	— 2,7	—2,9	8,6	14,0	17,2	19,3	23,2	12,1	11,3	3,7	—1,9	122,0	9,4	Жаркий

Разбивка на нормально-теплый, сухой и влажный двух лет исследования, нами произведена на основе учета уменьшения осадков и повышения температуры к осени (август и последующие месяцы) по сравнению со средней за 35 лет, и весной в марте и в последующих месяцах. Такой характер метеорологических условий особенно удачен тем, что на примере влажного года можно видеть то, о чем мы говорили в 1 части работы в отношении эффектов стимулирования семян растворами химических солей (во влажные годы не так высоки).

II. Почва, на которой высевали семена и вносили соли расположена в правобережной провинции Днепровских террас подзоны среднего чернозема. В комп-

[1]) Уманское Опытное поле Верхнячской селекционной станции Союзсахара.

лексе среднего чернозема преобладает слабо выщелоченный элемент, на котором и были опыты со свеклой и злаковыми растениями, и встречаются более выщелоченные элементы (местное название — суглинки) на которых высевались огородные растения и свекла соответствующих опытов. Потребность в удобрении этих почв больше всего к фосфатам; имеется эффект от азота и калия. Поэтому фон удобрений к опытам на средних черноземах преобладал из большой дозы фосфора и меньшей калия — азота, а не сильно выщелоченных из большой дозы азота — меньше фосфора и калия.

III. Семена всех культур мы брали из опытно-селекционных учреждений, дабы этим избегать нивеллирования эффектов нечистосортным материялом. Сахарная свекла взята высоко-урожайного направления Верхнячской селекции, кормовой бурак, кабачок и морковь из селекционного огорода Уманского садово-огородного института [1]), а злаки — яровые также из Верхнячки — овес 053; ячмень Ганна и яровая пшеница.

IV. Полевой опыт и опыт в огороде произведены со всей обработкой, каковую применяли хозяйства, согласуя последующие сроки обработки на делянках (величиной в 200 кв. метров) также со сроками основных работ над культурами в хозяйстве.

V. Весь цикл опытов по пяти схемам выполнен автором при непосредственном участии студентов 2-х курсов агро -и садфакультетов Уманского Института и техникума состава 1929 — 1930 года, а лабораторные опыты, и анализы свеклы при участии сотрудников Уманской агрохимической лаборатории — ассистентов Ф. Кударенко, В. Зверлина, лаборанта С. Шейнцвит и практикантов С. Квицинского и В. Ковригина.

VI. Обработка семян производилась встряхиванием на шютель-аппарате, требуемый схемой срок времени с последующим проращиванием в термостатах с электронагревом при температуре 18 — 22°С. На проращивание брались семена предварительно сухие, пролежавшие 24 часа после обработки реактивами.

Удобрения и стимулирующие вещества в почву вносили сеялкой — первые конной, 2-е ручной тягой.

VII. Методика учета урожая в поле и на огороде везде принята — взвешиванием полного урожая с делянок с пересчетом на гектар; повторность опытов всюду трехкратная, с отбивкой защитных полос, как между повторениями, так и среди делянок.

II. Результаты лабораторных опытов, схема I.

В 1929 г. 27-го апреля семена сахсвеклы обрабатывались растворами в продолжении 24 часов по схеме I-й, потом столько же высушивались между двух листов фильтровальной бумаги, с предварительной промывкой водой, и затем 100 клубочков на фильтровальной бумаге в проращивателях оставались до времени последнего подсчета проросших и не проросших за промежуток времени, 4 — 8 — 12 — 16 дней. Исходя из данных, разбираемых нами в предыдущей части, мы производили обработку 24 часа, и брали значительно высокие концентрации растворов, так как для сахарной свеклы есть очень много данных (Шуб, К. Шульце, Петербургский, Фаллада), говорящие о том, что слабые концентрации, даже таких солей как марганцевые и магниевые и кратковременная обработка, положительных результатов не давали.

Полученные данные по нашей схеме опыта 1-го сведены в таблице № 3 (студ. Мирюта Л.).

Приведенные данные характерны довольно значительными колебаниями всхожести, и все же, несмотря на очень частые расхождения между повторностями, общая картина ясно подчеркивает следующие положения: 1) обра-

[1]) Теперь плодово-ягодный.

Таблица № 3.

№ прорастивателей и повторность	Название химического стимулятора	Концентрация	Время обработки	Проросло ростков из 100 клубочков: На 4-й день	На 8-й день	На 12-й день	На 16-й день	Всхожесть по росткам	% всхожести к сухим	От стимуляции %%: +	—
1	Семена сухие	—	—	6	143	34	27	210	100	0	0
2	„ „	—	—	11	156	26	39	232	100	0	0
3	„ „	—	—	2	149	43	30	224	100	0	0
4	Дистиллир. вода	—	24 ч.	31	210	30	28	299	142,3	42,3	—
5	„ „	—	„	18	199	36	24	277	119,3	19,3	—
6	„ „	—	„	26	240	49	14	329	146,8	46,8	—
7	[KCl]	10%	24 ч.	23	198	47	22	190	90,4	—	9,6
8	„	„	„	46	161	29	11	257	110,7	10,7	—
9	„	„	„	29	202	35	27	293	130,8	30,8	—
10	[$MnCl_2$]	10%	24 ч.	43	264	47	10	364	173,3	73,3	—
11	„	„	„	27	279	50	26	336	161,9	61,9	—
12	„	„	„	36	240	54	23	353	163,1	63,1	—
13	[$MgCl_2$]	10%	24 ч.	38	244	36	9	327	155,7	55,7	—
14	„	„	„	29	238	22	11	300	129,3	29,3	—
15	„	„	„	40	209	40	2	291	129,9	29,9	—
16	[$ZnCl_2$]	10%	24 ч.	49	209	69	24	351	167,1	67,1	—
17	„	„	„	52	199	81	40	372	160.3	60,3	—
18	„	„	„	47	231	59	29	366	154,4	54,4	—
19	[$CuCl_2$]	10%	24 ч.	44	248	60	17	369	175,7	75,7	—
20	„	„	„	51	261	42	32	386	166,3	66,3	—
21	„	„	„	39	273	29	20	361	161,1	61,1	—
22	[$CoCl_2$]	10%	24 ч.	27	222	38	12	299	142,3	42,3	—
23	„	„	„	19	249	12	29	309	138,8	38,8	—
24	„	„	„	42	211	26	20	399	139,0	39,0	—
25	[Fe_2Cl_6]	10%	24 ч.	11	198	58	33	300	142,8	42 8	—
26	„	„	„	3	173	86	18	280	120,6	20,6	—
27	„	„	„	16	180	71	40	307	137,0	37,0	—
28	[$AlCl_3$]	10%	24 ч.	19	166	59	14	258	122,8	22,8	—
29	„	„	„	23	201	44	2	270	116,8	16,3	—
30	„	„	„	17	179	80	10	276	123,2	23,3	—

ботка семян дестиллированной водой и растворами солей значительно повышает прорастание семян сахарной свеклы; 2) одновалентные и трехвалентные катионы задерживают всхожесть против дестиллированной воды по %% прибавки прорастания ростков на 100 клубочков взятых для испытания; 3) самое лучшее прорастание семян обусловлено обработкой семян растворами двухвалентных катионов из которых устанавливается ряд по эффекту из воздействия на семена в таком виде:

$$[Mn]^{++} > [Cu]^{++} > [Zn]^{++} > [Co]^{++} > [Mg]^{++}$$

4) На основании приведенных данных доказанным можно считать положительную химо-стимуляцию семян сахсвеклы для марганцовых, цинковых

и медных соединений, а в отношении магния и кобальта положительное их действие сомнительно. 5) Обработка семян в продолжении 24 час., при концентрации солей в 10%, повидимому и есть тот порог концентрации, при котором можно использовать стимуляцию в целях селекционной и других видов практического применения химической стимуляции в данный момент. 6) Алюминиевые и железные соли показали себя как вредно действующие вещества на семена сахсвеклы, в концентрациях и времени употребляемых в нашем варианте первого опыта в лабораторных условиях.

В отношении подтверждения правильности выбора порога концентрации (10%) для обработки семян, приведем данные, полученные в отделе химизации УНИС'а бригадой по новым удобрениям (Власюк, Онищенко, Гончаренко) в 1932 г. Учет прорастания произведен исключительно по количеству клубочков пустившихся в рост, без учета ростков. Результаты опыта с проращиванием в кристаллизаторах с песком сведены в табл. № 4 (приводим не все варианты из концентраций и повторений).

Таблица № 4.

№№ кристаллизатора	Химический стимул.	Концентрация в %	Время посева	Проросло клубочков из взятых 58							
				24/VI	25/VI	26/VI	27/VI	28/VI	29/VI	I/VII	Время
1		1		35	[45]	45	45	45	45	45	
3		5		25	39	45	45	[47]	47	47	
5	Ион цинка	10		12	38	44	47	[48]	48	48	
7		15		8	30	37	43	43	44	[47]	
9		20		5	30	38	46	48	[49]	49	
19		1		30	31	42	44	[47]	47	46	
21		5		22	40	45	45	[46]	46	46	Обработка семян продолжалась 6 часов.
23	Ион марганца	10	23 июня 1932 года	15	42	45	[47]	47	47	47	
25		15		3	20	37	43	[45]	45	45	
27		20		2	17	37	43	44	[47]	47	
37		1		27	46	[48]	48	48	48	48	
39		5		9	17	37	42	45	[47]	47	
41	Ион железа	10		5	18	36	[46]	46	46	46	
43		15		2	8	28	38	44	[48]	48	
45		20		—	1	19	42	[47]	47	47	
55	Контрольн. семена, вымоченные в H_2O	—		31	36	46	47	[48]	48	48	
57	Семена сухие	—		—	—	14	26	42	[45]	45	

Результаты прорастания клубочков не дают возможности установить всхожести по росткам, как это следовало из опыта нашей предыдущей схемы. Что же касается порога концентрации, то из таблицы № 4 вырисовывается самой подходящей 10%-концентрация для соединений марганцевого и цинкового ионов, — железо, очевидно, заслуживает особого внимания, так как 10%-концентрация его солей в этом варианте опыта показала себя хуже взятых вариантов в сторону увеличения и уменьшения его концентрации для обработки семян.

При изучении дальнейшего состояния семян оказалось, что не все элементы и их дозы дали проростки способные к дальнейшему росту так у $[Zn]^{++}$ наиболее благоприятной дозой для роста оказалась — 1%, 5% — гораздо хуже, 10% совсем плохо, а все остальные дозировки — 15%, 20%, 30%, 40%, 50, 60%, совсем не росли, усохнув в песке.

$[Mn]^{++}$ 1% и 5% дал средние результаты, 10% и 15% — лучшие, а 20% — наилучшие. Следовательно, „оптимальная" дозировка $[Mn]^{++}$ для прорастания в песке оказалась в интервале 15 — 20%. Дальнейшие дозы Mn^{++} 30% имели средний вид, 40% — еще хуже, а 50 и 60% — совсем убивали сахсвеклу.

По $[Fe]^{+++}$ оптимальная дозировка для роста оказалась в 1% и нужно думать, что его интервал идет еще в меньших пределах, так как 5% имели средний вид, 10% — плохой вид, а все дальнейшие дозы — 15%, 20%, 30%, 40, 50%, 60% совсем не росли — посохли.

$[Ba]^{++}$ 1% имел хороший вид, 5% и 10% — наилучший вид, следовательно, это его оптимальная доза, 15% имела худший вид, 20% — еще хуже, а 30%, 40%, 50 и 60% совсем плохо росли и растения слабо развивались.

Намоченные в воде семена имели худший вид, чем указанные оптимальные дозы этих элементов (Онищенко).

Железу нужно уделить внимание также и потому, что огарок — как суррогат производства при выплавке руд, может уже сейчас быть использованным для внесения его в почву. По исследованиям Кениерта и Горнера гумусовые кислоты стимулируют развитие азотобактера в присутствии железистых соединений, вплоть до замены гумусной кислоты — соединениями типа лимонного, щавелевого и виннокаменного железа.

Самым наилучшим способом обеспечивающим стимулирующее действие железа на развитие азотобактера было у приведенных авторов в случае употребления 0,2 — 1% железа в искусственно-синтезированных гуматах.

Опыты д-ра И. Джонстона подтвердили вышеуказанную способность железа повышать стимулирующее действие синтетических гуматов, на развитии томатов особенно подтвердились вышеприведенные указания, и конечно разработать вопрос о роли железа в комплексе почвенных соединений с тоски зрения новых подходов к вопросу, об удобрении растения — желательно уже теперь.

Из всего приведенного следует и то, что наш вывод о депрессии в развитии прорастания семян сахсвеклы обусловленный 10% растворами железа, не дает полной уверенности для того, чтобы считать эту обусловленность за счет 10% раствора железа — правильной. Дальнейшие наши исследования дадут вполне, исчерпывающие данные, особо выделив роль железа в почве и растениях, в виде его соединений из суррогатов металлургической промышленности — возможных к употреблению в с.-х. производстве.

Что же касается проведенных нами опытов, то особо важны их результаты в том отношении, что все до сего времени исследования всегда упирались в границы концентраций каждого в отдельности из применяемых новых видов удобрений, больше всего марганца. В работе Фаллада и Грайзенегера по этому поводу существует следующее заключение: „Предварительным условием каждого марганцевого удобрения является точное знание границ, в пределах которого можно расчитывать на максимальное действие", ибо „Для каждой марганцевой формы есть известные границы благоприятного действия; повышение такового (именно в сторону увеличения) опасно для роста свеклы". Для использования соединений марганца в форме $[MnCl_2]$ и соединений цинка, меди, наши опыты устанавливают 10% концентрации для усиления прорастания семян сахсвеклы. Более критическую точку зрения по этим вопросам мы устанавливаем проведением полевых опытов, по той же № 1 схемы с установленной концентрацией упомянутых химических веществ по урожаю разных с.-х. растений, именуемой схема № 2.

III. Результаты полевых опытов схемы № 2 со свеклой, яровой пшеницей, ячменем и овсом в 1930 году.

После обработки семян (24 часа) 10% растворами солей [KCl], [$MnCl_2$], [$MgCl_2$], [$ZnCl_2$], [$CuCl_2$,], [$CoCl_2$], [Fe_2Cl_6], [$AlCl_3$], дестиллированной водой, а также семена сухие высевались спустя 24-х часового их просушивания, на делянки, по описанному нами уже способу в полевых условиях в 1930 г.

Собранный урожай, был пересчитан на гектар, и так как повторности не сильно расходились между собой, приведем среднее из трехкратной повторности в таблице № 5.

Таблица № 5.

Урожай культур в цнтн. с.-г. предварительно обработанных семян растворами химических веществ. (Среднее из трех повторений).

№№ п/п	Название стимулятора	Концентрация	Время обработки	Сахсвекла		Яровая пшеница		Ячмень		Овес	
				Корни	Ботва	Зерно	Солома	Зерно	Солома	Зерно	Солома
1	Семена сухие			134,2	108,0	5,3	10,3	13,8	21,9	15,8	27,3
2	Дестил. вода			138,8	119,0	6,9	9,8	14,2	22,7	16,4	26,9
3	[KCl]	10%	24 часа	139,0	110,2	6,4	10,2	13,6	21,0	14,9	24,2
4	[$MnCl_2$]			149,4	122,3	7,9	10,6	15,1	22,4	17,6	27,5
5	[$MgCl_2$]			146,0	117,4	6,6	9,7	14,3	20,4	15,9	24,8
6	[$ZnCl_2$]			142,3	119,6	5,9	7,8	17,0	26,3	17,4	27,3
7	[$CuCl_2$]			145,4	121,8	6,8	9,3	15,9	23,3	17,0	26,9
8	[$CoCl_2$]			136,0	129,7	7,1	11,0	14,0	22,5	16,6	27,8
9	[Fe_2Cl_6]			130,6	120,0	8,0	12,4	16,0	26,2	15,4	26,3
10	[$AlCl_3$]			132,9	106,4	7,3	10,2	12,9	18,4	16,0	27,2

В полевых условиях приемы стимулирования семян не в состоянии вызвать значительного повышения урожая; различные химические вещества по разному отзывались на взятых нами для опытов культурах.

Сахарная свекла несколько отзывчива на марганец, магний и медь; яровая пшеница — на марганец, железо, алюминий и кобальт; ячмень незначительно повышал урожайность от обработки его семян цинком и железом; овес несколько отзывчив на марганец, цинк, медь, а также кобаль. Все приведенные данные дают очень пеструю картину, по которой можно судить о не вполне доказанном, полезном действии химических стимуляторов на урожай с.-х. культур — хотя в некоторых моментах видное место заняли [$MnCl_2$], цинк и медь, как элементы дающие возможность установить способы воздействия на сахсвеклу, овес, ячмень и отчасти яровую пшеницу (см. табл. № 5— сведенную студенткой Л. Попенко). Проверка этого опыта в более сухой год внесла бы значительную ясность в полученные эффекты путем химической стимуляции семян перед посевом, поэтому данный вопрос заслуживает особого внимания со стороны научно-исследовательских учреждений в разрезе практического использования полученных результатов. Результаты опытов, для более наглядного их выражения приведем в % урожая культур с обработкой семян и необработанных, взяв урожай последних за 100.

В результате подитоживания в эффектах урожайности культур, направление, создавшееся в процессе прорастания, повторяется, — как видим на конечном результате, — сборе урожая культур.

Таблица № 6.

№№ п/п	Наименование стимуляторов	Концентрация	Время обработки	Сахсвекла		Пшеница		Ячмень		Овес	
				Корни	Ботва	Зерно	Солома	Зерно	Солома	Зерно	Солома
1	Семена сухие			100	100	100	100	100	100	100	100
2	Дистиллиров. вода			103,4	110,1	130,1	95,1	102,8	103,6	103,7	98,1
+	От стимуляции			+ 3,4	+10,1	+30,1	—	+ 2,8	+ 3,6	+ 3,7	—
—				—	—	—	+ 4,9	—	—	—	+ 1,9
3	[KCl]			103,5	102,0	120,7	99,0	98,5	95,8	94,3	88,3
+	От стимуляции			+ 3,5	+ 2,0	+20,7	—	—	—	—	—
—				—	—	—	— 1,0	— 1,5	— 4,2	— 5,7	—11,7
4	[$MnCl_2$]			111,4	113,2	149,0	102,9	109,4	102,2	111,3	100,3
+	От стимуляции			+11,4	+13,2	+49,0	+ 2,9	+ 9,4	+ 2,2	+11,3	+ 0,3
—				—	—	—	—	—	—	—	—
5	[$MgCl_2$			108,7	108,7	124,5	94,1	102,9	93,1	100,6	90,5
+	От стимуляции			+ 8,3	+ 8,7	+24,5	—	+ 2,9	—	+ 0,6	—
—				+ 8,7	—	—	— 5,9	—	— 6,9	—	— 9,5
6	[$ZnCl_2$]	10%	24 часа	—	110,7	111,3	75,7	123,1	120,0	110,0	99,6
+	От стимуляции			105,8	+10,7	+11,3	—	+23,1	+20,0	+10,1	—
—				+ 5,8	—	—	24,3	—	—	—	0,4
7	[$CuCl_2$]			—	111,7	128,3	90,2	115,2	106,3	107,5	98,1
+	От стимуляции			108,3	+11,7	+28,3	—	15,2	+ 6,3	+ 7,5	—
—				—	—	—	— 9,8	—	—	—	1,9
8	[$CoCl_2$]			101,3	120,0	133,9	106,7	101,4	102,7	105,0	101,4
+	От стимуляции			+ 1,3	+20,0	+33,9	+ 6,7	+ 1,4	+ 2,7	+ 5,0	+ 1,4
—				—	—	—	—	—	—	—	—
9	[Fe_2Cl_6]			99,0	92,5	150,9	120,3	115,9	119,6	97,4	96,7
+	От стимуляции			—	—	+50,9	+20,3	+15,9	+19,6	—	—
—				— 1,0	— 7,5	—	—	—	—	— 2,6	— 3,3
10	[$AlCl_3$]			99,0	98,5	137,6	99,0	93,4	84,0	99,2	101,2
+	От стимуляции			—	—	+37,6	—	—	—	—	+ 1,2
—				— 1,0	— 1,5	—	— 1,0	— 6,6	—16,0	— 0,8	—

Как факт, существенное изменение тенденции увеличения урожайности, нами установлено особенно после воздействия на семена свеклы — марганца, меди и магния (см. табл. 6). На яровую пшеницу — марганца, железа и алюминия; на ячмень — цинка, меди и железа, и на овес — марганца и цинка (несмотря на влажный год нивеллирующий показатели).

Причем из приведенного следует, что у свеклы рост урожая в большинстве случаев идет параллельно за счет корней и ботвы; у пшеницы — за счет зерна; у ячменя — за счет того и другого, — и у овса за счет увеличения зерна и уменьшения соломы. Даже такая результативность приемов химстимуляции семян, выдвигает это мероприятие на принципиальную постановку его в практической деятельности в с.-х. производстве. Важно только отыскать нужные соединения, заключающие в себе элементы стимулирующих веществ и увязать это с общим развитием народного хозяйства.

IV. Результаты стимулирования семян сахарной свеклы минеральными и органическими веществами схемы № 3.

Схема опыта III заключила в себе изучение воздействия ряда минеральных и органических веществ, на семена сахарной свеклы в сравнительно короткий и более длительный (6 — 12 — 24 часа) промежуток времени, дабы проследить собственно процесс раздражения в живой субстанции семени за сравнительно короткий промежуток обработки семян в целях стимуляции хорошо диссоциирующими (минеральными) и органическими (не электролитами) веществами. Этому вопросу мы уделили довольно много внимания и всю продукцию сырья (свеклокорни) подвергнули химическому анализу на сахаристость за вегетационный переход образования урожая в поле. После обработки, семена сахарной свеклы высеяны в полевых условиях и собранный урожай с га с характеристикой его качества приведен в табл. 7. Мы приняли во внимание исследования Бертрана, которые обнаружили присутствие в некоторых растениях окисляющего энзима — Лакказа. Впоследствии, как известно, подобные энзимы, названные оксидазами были найдены в многочисленных растениях и даже в животном царстве. Некоторые авторы считают, что соли марганца и других химических веществ употребляемых для стимулирования роста, способствуют развитию энергичности действия оксидаз, а иногда и сами, пребывая в поглощенном состоянии выполняют функции оксидаз. Что здесь на первом месте именно усиление действия оксидаз или окислительное действие самих химических веществ, до сих пор не установлено, хотя экспериментальные данные по этому вопросу установили усиление процессов окисления в растениях, при воздействии на них химическими веществами. Вопрос о том, что скорее способствует окислению: минеральные или органические соли, решен в пользу органических соединений. Положив в основу наших взглядов на стимуляцию — энзимо-окислительные процессы при прорастании семян, мы и считали нужным проследить это действие, под углом зрения электронной диссоциации в поглощенном состоянии, и последующей окисляющей способности минеральных и непосредственно окисляющей способности органических веществ, приняв во внимание и то, чтобы проследить — окисляют-ли быстрее органические соединения, как это в большинстве случаев происходит в обыкновенных реакциях. Энергия окисляющего действия, как у минеральных, так и у органических соединений зависит, повидимому, от способности этих веществ проникать посредством адсорбции к содержимому растительных клеток, при чем это свойство (окислять) уже доказано с чисто химической стороны на целом ряде явлений, как например; — окисление щавелевой кислоты в угольную, небольшим количеством марганцевого сульфата, в присутствии соляной кислоты, а также азотной кислоты — в угольную кислоту. По Frillat белок и желатин вместо лакказы способны усилить окисляющее действие марганцевых солей, что может происходить и по отношению к растительным энзимам. Таким образом, можно считать вполне правильной нашу точку зрения, сводящую явления химостимуляции к усилению энзиматических процессов окисления в клетках, обусловливающих не только энергию прорастания, но и дальнейшее развитие массы урожая, как это наглядно показано схемой № 2 в наших опытах (см. табл. № 5 и 6). Исследование Михеда по отношению к накоплению резервных веществ в зародышах, при действии вместо диастаза коллоидального марганцевого раствора, Лева и Ассо над усилением реакции оксидаз — с последующим лучшим развитием листвы и повышению урожая за счет разрушения оксидазой образующихся токсин во время жизненного процесса, явились причиной так широко развитого на этот счет способа стимуляции семян. Проверку этого действия по отношению к развитию и урожаю сахарной свеклы мы и преследовали опытом III-ей схемы, результаты которого приводим в таблице № 7, в которой по отдельным срокам вегетационного

периода приведен вес пробы и сахара в кгр. и урожай с га свекло-корней—ботвы, и сахара в цнтн., на срок копки 1 октября. (Среднее из трех повторений полевого опыта при величине делянки в 200 кв. мтр.)[1]).

Постановка опытов третьей схемы со стимулирующими веществами дает возможность проследить последовательные изменения в росте и качестве свеклы за вегетационный период и конечные результаты воздействия химических веществ на выход сахара с га, при соответствующем урожае. Из данных, приведенных в таблице № 7 следует, что семена сухие в первый период взятия проб (август) — давали меньше прироста сырой массы и сахара из свеклы против семян обработанных дестиллированной водой, толуолом, ксилолом, сернокислыми медью и марганцем, серным эфиром и спиртом. Таким образом, большинство химических стимуляторов, уже в августовский период развития и роста свеклы, способствовали увеличению веса сырой массы и выхода сахара из нее. Из употребляемых нами веществ мочевина, уксусная кислота, трех-хлористый метан и муравьиная кислота не оказывали положительного влияния на увеличение веса пробы в десять корней свеклы, хотя по выходу сахара они не уступали, а в некоторых случаях даже превосходили своим действием влияние других веществ. На фоне бесспорного положительного действия обработки семян, на развитие свеклы, значительные эффекты получались от обработки сернокислым марганцем и сернокислой медью в продолжении 6 — 12 часов. Изменение сроков воздействия химических стимуляторов значительных эффектов не проявило, можно только установить, что более ядовитые минеральные и органические вещества угнетающе действуют в первый срок анализа (август) на развитие свеклы при обработке в продолжении 24 часов, в большинстве случаев исчезающее в последующие сроки анализа и даже в конечный срок копки сахарной свеклы (сернокислая медь, муравьиная кислота, уксусная кислота и друг.).

В сентябре месяце значительно больше весила проба из десяти корней свеклы, из семян обработанных толуолом, трехлористым метаном, отчасти ксилолом, муравьиной кислотой и довольно значительное увеличение веса было после обработки семян раствором сернокислого марганца, против сухих и обработанных дестиллированной водой семян. По весу корней в сентябрьский период развития свеклы отстали семена обработанные мочевиной, уксусной кислотой и отчасти обработанные серным эфиром. Тенденция к прибавлению в весе сахара в сентябре против августовского анализа, обнаруживается у всех проб, при чем у свеклы, обработанной при посеве дестиллированной водой, сернокислой медью и сернокислым марганцем 6 часов, сахара из 10 корней почти вдвое больше, против необработанной.

К началу копки в октябре больше всего по весу выделяются пробы свеклы из делянок, на которые высевались семена обработанные толуолом, сернокислой медью и рекордный вес пробы получен при обработке семян раствором сернокислого марганца, при чем такая же картина повторилась и с сахаром из пробы в 10 корней свеклы (см. табл. № 7).

Не много меньшее, но все же значительное увеличение сахара против делянок с сухими семенами и обработанными дестиллированной водой показала свекла после намачивания семян в спирте и муравьиной кислоте.

Таким образом уже по грубому подсчету прибавок в весе проб корней и выхода из проб свеклы сахара, устанавливается эффект от стимулирующих веществ: сернокислого марганца, сернокислой меди, толуола, спирта и муравьиной кислоты.

Достоверность вышеприведенного положения о действии химических сти-

---

[1]) Анализы на % сахара произведены агрохимиком А. М. Гринченко и мной. Полевой опыт поставлен с участием студентов Уманского с.-х. Техникума: Шляховенко, Квицинского, Губенко, Мойсеенко, Целинского, Квасницына, Сазанского, Бондаренко.

мулянтов на рост и получение сахара из свеклы больше всего подтверждает валовой сбор сахара с делянки в пересчете на гектар.

Полученный поляризацией всех корней из делянки при уборке свеклы процент сахара и вес свеклы дают об'ективный критерий для оценки явления стимуляции свеклы через посредство обработки семян растворами стимулирующих химических веществ.

Если взять за возможную ошибку и считать за недоказанное увеличение с гектара (выход) 1 центн. сахара, то мы имеем больше всего эффекта от обработки семян сернокислой медью, сернокислым марганцем, серным эфиром и спиртом, этот эффект исчисляется прибавкой от сернокислой меди за 6 часов +1,10 за 12 часов +2,49 за 24 часа +4,08 центн. сахара с гектара против свеклы, семена которой обработаны дестиллированной водой и значительно выше, (около +6 центн. сахара с га) против необработанной свеклы.

Прибавки от обработки семян сернокислым марганцем аналогично расположены будут +4,70; +3,29 и +2,48 центн. сахара с гектара, достигая при 6 часовой обработке +5,18 центн. сахара с га против свеклы, посева сухих семян.

От эфира и спирта эти прибавки, хотя и ниже, но по сравнению с дестиллированной водой они составляют:

для эфира +0,10; +1,80; +1,48 центн. сахара с га
„ спирта —0,36; +1,79; +1,49 „ „ с га,

достигая увеличения выхода до +3 центн. против его сбора из семян без обработки химикалиями (сухими) и без обработки их дестиллированной водой.

Сопоставив данные о влиянии химических веществ на всхожесть и дальнейшее развитие сахарной свеклы (опыты схемы I и схемы III-й) мы видим, что действие двувалентных катионов в солях сернокислого марганца и сернокислой меди продолжает проявлять себя не только на усилении роста сахсвеклы в период прорастания, но и в последующие периоды вегетации, давая значительный эффект в конечный период — сбора сахара с гектара (см. табл. № 3 и табл. № 7).

Только намачивание семян сахарной свеклы в дестилированной воде, за 6 и до 24 часов воздействия — благотворно сказывалось на прорастании и на выходе сахара. Правда, того эффекта, что мы достигли при прорастании от намачивания (+42%) на выходе сахара с га мы не имели, ибо с делянок с намоченными в воде семенами, мы имели выход сахара на +1,1 центнера с га, что составило всего +4%.

Увеличение выхода сахара с гектара от марганца составляет +25% при 6-часовой стимуляции и около +16% при 24-часовой стимуляции. Сернокислая медь, наоборот, давала больший выход сахара при более длительном (24-часовом) стимулировании, что вполне согласуется с приведенными данными из литературы. Анализ таблицы № 7 в отношении продолжительности срока обработки семян химикалиями, показывает, что для дестиллированной воды этот срок лучше в 24-часовой обработке; для сернокислого марганца (10% раствор) 6 часов лучше, 12 часов хуже и 24 часа еще хуже. Для сернокислой меди (1% раствор), по мере увеличения времени стимуляции, увеличивается и эффект от этого мероприятия, достигая при 24-часовой обработке наилучшего результата.

Из органических веществ толуол и спирт в растворе 10:1000 — значительно лучше стимулировали, когда время обработки семян продолжалось от 12 до 24 часов, а серный эфир в концентрации 10:1000 особенно проявлял свое действие при 12-часовой обработке семян.

Для опытов более примененных к условиям хозяйственной постановки, нам представляется лучше всего использовать соли марганца и меди, как вещества, в значительном количестве, входящие в соединения минералов и отбросов металлургической и химической переработки.

Действие органических и минеральных веществ на прорастание и динамику урожая сахарной свеклы. *Таблица № 7.*
(Среднее из 3-х повторений).

№№ п.п	Название химических стимуляторов	Концентрация	Время обработки семян	По весу в кгр. из пробы 10 корней									Валовой сбор центнерами с гектара		
				1-ое августа			1-ое сентября			1-ое октября					
				Корни	Ботва	Сахар	Корни	Ботва	Сахар	Корни	Ботва	Сахар	Корни	Ботва	Сахар
1	Семена сухие	—	—	0 828	1,10	0,095	1,820	2,220	0.298	2,550	3,200	0,415	146,0	141,4	22,22
2	Дестиллир. H_2O	—	6 часов	0,940	1,82	0,101	2,404	1,680	0,408	3,600	2,790	0,408	141,4	162,3	23.10
3	» »	—	12 »	0,908	2,16	0,109	1,920	1,440	0,323	2,910	1,750	0,464	146,8	138,4	23,11
4	» »	—	24 »	0,900	1,97	0,103	1,680	1,700	0,298	3,420	2,640	0,578	158,5	160,5	23,32
5	Толуол	10 : 10000	6 »	0,780	1,36	0,091	2,600	1,720	0,436	3,600	2,780	0,576	136,2	118,4	23,05
6	»	»	12 »	0,840	1,49	0,111	2,082	1,610	0,511	4,200	3,182	0,672	160,4	131,8	24,03
7	»	»	24 »	0,916	1,73	0,114	2,520	1,840	0,390	3,920	2,740	0,644	172,0	148,5	22,30
8	Мочевина	»	6 »	0,484	0,99	0,086	1,560	1,280	0,362	2,856	2,040	0,400	151,0	162,3	23,00
9	»	»	12 »	0,680	1,32	0,094	1,940	2,300	0,318	4,230	3,120	0,312	114,8	122,0	20,40
10	»	»	24 »	0,572	1,04	0,090	2,520	1,992	0,432	3,600	2,548	0,476	139,4	116,3	21,91
11	Уксусн. кисл.	»	6 »	0,480	0,90	0,083	1,740	1,920	0,399	2,700	2,000	0,318	148,2	113,5	23,42
12	» »	»	12 »	0,400	0,86	0,079	1,760	1,580	0,412	3,720	2,806	0,442	152,6	149,3	24,00
13	» »	»	24 »	0,370	0,78	0,072	1,960	1,780	0,476	4,800	3,270	0,490	178,6	113,5	24,50
14	Трехлор. метан	»	6 »	0,680	1,04	0,086	3,600	2,460	0,610	2,950	2,080	0,300	169,4	—	24,29
15	» »	»	12 »	1,080	2,62	0,109	2,310	1,860	0,306	3,000	2,500	0,394	183,9	165,7	26,32
16	Ксилол	»	6 »	1,360	3,05	0,115	2,400	1,580	0,388	3,700	2,900	0,511	165.6	129,8	20,90
17	»	»	12 »	1,180	2,72	0,112	2,040	1,700	0,390	3,100	2.910	0,437	168,9	158,6	22,42
18	»	»	24 »	1,840	4,022	0,124	1,560	1,230	0,280	3.260	2,040	0,292	154,8	126,3	21,91
19	$CuSO_4 5H_2O$	1%	6 »	0,920	2,630	0,110	1,610	1,300	0,310	5,100	2.180	0,611	184,0	182,3	24,20
20	» »	»	12 »	1,240	3,910	0,120	1,900	1,412	0,318	3,900	1,950	0,472	176,4	161,5	25.60
21	» »	»	24 »	0,480	1,040	0,064	2,120	1,910	0,590	3,240	3.510	0,390	189,4	173,5	27,40
22	$MnSO_4$	10%	6 »	1,480	2,770	0,117	3,600	2,166	0,476	6,600	3,892	0,718	191,2	169,3	27,80
23	»	»	12 »	1,960	2,900	0,123	2,980	1,960	0,493	6,400	3,020	0,903	163,5	170,8	26,40
24	»	»	24 »	1,910	3,052	0,131	2,100	1,480	0,378	7,080	4,500	0,840	178,6	148,5	25,80
25	Муравьин. кисл.	10 : 10000	6 »	0,880	2.030	0,082	1,500	2,060	0,261	3.150	2,670	0,492	143,2	131,8	20.92
26	» »	»	12 »	0,740	2,216	0,069	2,400	1,880	0,412	3.750	2,900	0,576	167,3	148.0	23.44
27	» »	»	24 »	0,600	1,100	0,070	2,700	2,800	0,499	2,850	1.380	0,456	170.8	136,4	22,80
28	Эфир серный	10 ; 10000	6 »	0,872	2,090	0,100	1,568	1,680	0,368	4,800	2,972	0,398	136,2	129,4	23,20
29	» »	»	12 »	1,200	3,000	0,108	1,900	2,100	0,343	5,160	3,840	0,412	143.5	138,4	24,91
30	» »	»	24 »	1,640	3,020	0,130	1,920	1,560	0,374	1,980	1,620	0,390	139,5	142,6	24,80
31	C_2H_5OH	»	6 »	0,960	2,080	0,108	2.220	1,800	0,374	4,180	3,468	0,478	148,4	132,0	22,74
32	»	»	12 »	0,983	2,190	0,119	1,880	1,640	0,324	3,740	2,840	0,576	169,4	141,0	25.90
33	»	»	24 »	1,560	3,070	0,133	2,080	1,360	0,364	3,270	3,021	0,612	174,2	163,8	25,60

Резюме.

1. Проблему химической „стимуляции“ исследователи разрешали до сих пор на основе эмпирических данных - опытов, вне связи с почвой и вне связи с производственными возможностями использовать явление „стимулирования“ роста растений, как элемент новой агротехники.

2. Значение иностранных и наших исследований теряло свою значимость из-за подхода к явлениям „стимуляции“ лишь с первого успеха, так как это являлось отличительной чертой капиталистических методов обслуживания наукой производства.

3. Давая критическую оценку, проделанной в этом направлении работы, на основании наших исследований, мы пришли к такому заключению:

а) Обработка семян сахарной свеклы растворами химических веществ значительно повышает прорастание семян.

б) Из всех взятых нами в солях катионов, одновалентные и трехвалентные катионы задерживают всхожесть семян против обработки их дестиллированной водой.

в) Самое лучшее прорастание семян обусловливают растворы солей двухвалентных катионов, создавая ряд такого порядка:

$$[Mn]^{++} > [Cu]^{++} > [Zn]^{++} > [Co]^{++} > [Mg]^{++}.$$

г) Можно считать за доказанное положительную „стимуляцию“ прорастаний семян сахарной свеклы от растворов солей марганца, цинка, меди и сомнительной в отношении солей кобальта и магния.

4. Выводы по установлению дозировок и концентрации химических веществ к которым приходили исследователи лишь на основании учета прорастания семян, методологически несостоятельны в том отношении, что ими не устанавливалась оценка действия химикатов по способности проростков к дальнейшему развитию. Наши исследования показали, что:

а) Марганец-ион 1% и 5% растворы давали незначительное усиление прорастания семян, 10 — 15% — лучше, а 20% раствор—наилучшее. Следовательно, оптимальной дозой для прорастания семян сахарной свеклы в песке, оказалась доза в интервале 15 — 20%. Концентрация марганцевого иона 30 — 40% сказывалась на прорастании слабее, а 50 — 60% совсем уничтожила прорастание семян сахарной свеклы.

б) Цинк-ион в концентрации 1% раствора его солей, давал наилучшие результаты, 5% — гораздо хуже, 10% — совсем плохо действовал на дальнейшее развитие семян сахарной свеклы. Все остальные дозировки 15 — 20—30 — 40 — 50 и 60% на прорастание семян сахарной свеклы действовали отрицательно.

в) Для трехвалентного иона железа оптимальной дозой оказалась концентрация в 1%. Можно предположить, что его интервал полезного действия еще ниже, так как 5% уже дает обратное влияние, а 10 — 15 — 20 — 30 — 40 — 50 и 60% вызывает резкие депрессии в прорастании семян.

г) Оптимальной дозой для барий-иона установлена его концентрация 5—10%. Остальные варианты вызывали вредное действие на прорастание семян.

5. В полевых условиях сахарная свекла повышала урожайность и отзывчива на марганец, магний и медь. Яровая пшеница — на марганец, железо, аллюминий и кобальт. Ячмень повышал урожайность от обработки семян цинком и железом. Овес отзывчив на марганец, цинк, медь и кобальт. Увеличение урожаев свеклы идет за счет корней и ботвы; у пшеницы за счет зерна; у ячменя за счет зерна и соломы и у овса за счет увеличения зерна.

6. На конечном результате увеличения продуктивности сахарной свеклы по выходу сахара с гектара, мы имели от стимуляции семян такие эффекты:

а) эффект от обработки семян сахарной свеклы раствором (10% в продолжении 24 часов) серно-кислой меди выражается прибавкой + 4,08 центнера добавочного сахара на гектар.

б) От серно-кислого марганца (10%) + 4,7 центнера добавочного сахара

на гектар, достигая при 6 часовой обработке семян растворами солей марганца + 5,18 центнера добавочного сахара с гектара.

в) Органические вещества слабее действуют на продуктивность сахарной свеклы, все же прибавки от эфира достигают + 1,48 и от спирта + 1,49 центнера добавочного сахара на гектар.

Все выводы получены в условиях средних слабо выщелоченных черноземов района Верхнячской Селекстанции „Умань".

7. Для работ в условиях сельско-хозяйственного производства нам представляется возможным использование солей марганца, меди, цинка и бария, как веществ, входящих в значительном количестве в состав минералов, суррогатов и отбросов металлургической и химической промышленности, дающих возможность ввести их в применение, как новых видов удобрений, уже в настоящее время.

On Chemical Stimulation Applied in View of Raising the Yield of Sugar Beet.

P. A. Vlassuk, Prof.

(From the Chemization Section of the Ukr. Scientific Research Institute on Sugar Industry. — Laboratory of Fertilizers).

1. Till now the problem of chemical „stimulation" was solved on ground of empiric data — experiments that were connected neither with the soil nor with the industrial possibilities of applying the phenomena of plant growth „stimulation" as an element of modern agrotechnics.

2. Investigations carried out abroad as well as in our country were losing their significance due to the fact that the „stimulation" phenomena received recognition only after having enjoyed its first success, which is very characteristic for the capitalistical methods of using science for industrial purposes.

3. In examining the work done in this domain and taking as base our investigations, we have come to the following:

a) the treatment of sugar beet seeds with solutions of chemical substances considerably raises the germination of seeds.

b) From all the cations we found in the salts, the one-atom and three-atom cations retard the germination of seeds when compared with the method of treatment with distilled water.

c) The best germination of seeds results from salt solutions of two-atom cations giving a range of such order:

$$[Mn]^{++} > [Cu]^{++} > [Zn]^{++} > [Co]^{++} > [Mg]^{++}.$$

d) One may regard as proved a positive „stimulation" of the germination of sugar beet seeds when applying solutions of manganese, zinc and copper and a doubtful one when applying cobalt and magnesium salts.

4. The deductions to which the investigators came on the dosage and the concentration of chemical substances only basing upon the records of the seed germination, are methodologically poor, as they did not define the effect of the chemicals on the capacity of the germs to further development.

Our investigations proved that:

a) manganese — ion of a 1% and 5% solution gave a very slight increase of the seed germination; a solution of 10 — 15% proved somewhat better and a 20% solution was the best of all. Consequently the optimum dose for sugar beet seed germination in sand was a dose ranging between 15 — 20%. A concentration of manganese — ion of 30 — 40% had a slighter effect upon the germination and a concentration of 50 — 60% — a killing effect upon the germination of sugar beet seeds.

b) A zinc — ion in a 1% concentration of its salts gave the best results, in a 5% — concentration it gave worse results, — a 10% one had a very bad effect upon the further development of the sugar beet seeds. All the other do-

sages of 15 — 20 — 30 — 40 — 50 and 60% had a negative effect upon the germination of the sugar beet seeds.

c) The optimum dose for a 3 atom ion of iron appeared to be a 1% concentration. One might believe that the range of its efficiency is still lower, as already a 5% solution has a reverse influence and 10 — 15 — 20 — 30 — 40 — 50 and 60% cause strong depressions in the seed germination.

d) As to the barium — ion, the optimum dose, a 5 — 10% concentration is being fixed. The other variations had a harmful effect upon the seed germination.

5. In field conditions the yield of sugar beet was higher under the influence of manganese, magnesium and copper. The yield of spring wheat was influenced by manganese, iron, aluminium and cobalt. The yield of barley increased when treating the seeds with zinc and iron. Oats are sensitive to manganese, zinc, copper and cobalt. The beet yield increases at the expense of the roots and leaves, that of wheat — of grains; of barley — of grain and straw and of oats at the expense of the size of grain.

As ultimate results of the increase of sugar beet productivity per hectar, the seed stimulation gave the following effect:

a) the treatment of sugar beet seeds with a 10% solution of cupric sulphate during 24 hours, gave an increase of 4,08 centners of additional sugar perhectar.

b) When applying a 10% solution of manganese sulphate, we obtain an increase of 4,7 centners of additional sugar per hectar, obtaining by a 6 hours treatment with solutions of manganese salts an increase of 5,18 centners of sugar per hectar.

c) Organic substances have a slighter effect upon the productivity of the sugar beet; nevertheless ether gives an increase of 1,48 centners per hectar and alcohol 1,49 centners of additional sugar per hectar.

All the deductions have been obtained in conditions of the average slightly alkalised heavy soils (chernozem) of the Verkhniachka Selection Station „Guman"

In agricultural tests we have the possibility to use manganese, copper, zinc and barium salts, as substances composing a considerable part of minerals, surrogates and waste material of the metallurgical and chemical industries, which enables us to introduce them even at thepr esent time as a new kind of fertilizers

Литература.

1. Humbolt.—Aphorismi in Florae Fribergensis specimen 1703.

2. Ф. Энгельс.—Диалектика природы, изд. 1929 г.

3. П. Оселедець.—До питання про добір через вимочування в соляних розчинах. Вісник прикладної Ботаніки. Харків 1930.

4. Kraus, C.—Forschungen aus dem Gebiete der Agrokulturphysik 1878—1881.

5. Eberchart, C.—Untersuchungen über das Worquellen der Samen — Inaug. Dissert Jena 1906.

6. Popoff M.—Zellst und Saatgututimulation und die Beiz and Düngungsverfahren.

7. Малющицкий Н. К. — Дневник XII С'езда русских естествоиспытателей и врачей № 9 и доклад с'езду работников сахарной промышленности. Киев 12, 19, XI/11928 г.

8. Пинчук В. Д. — Изучение биологии развития различных сортов сах. свеклы и химические свойства их корней при различных концентрациях почвенного раствора.

9. Оконенко и Кенух. — Реакция различных рас сах. свеклы на интенсивные условия культуры.

10. Пуриевич К.—Физиологич. исследования над опаражниванием вместилищ запасных веществ при прорастании. Киев, 1847 г.

11. Колкунов В. В.—К вопросу о выработке засухоустойчивых рас культурных растений ч. 1 изд. Киевстого Полит. Ин-та.

12. Brokano, Zellestim, Forschung, Jahrbücher—1924—1925.

13; 14. 15. Rolen.—Gippe, Richard (там же 1924—1925).

16. В. И. Ленин.—Материализм и эмпириокритицизм 1931 г.

17. Ф. Энгельс.—Людвиг Феербах. ДВУ 1926 г.

18—19. A. Ficher, Kialing, Zellst, Forschung. Jahrbücher. 1921-22-1923.

20. Акад. Костычев.—Физиология ч. I.

21. Н. А. Максимов.—Труды по прикладной ботанике и селекции. Том XIV.

22. Проф. С. П. Кравков.—Курс общего земледелия. Том I. 1929 г.

23. W. Gleisberg. — Stimulation mit besonderer Berücksichtigung gärtnerischer Kulturgeüsche. Deutsch. Obst-und Gemüse-bauzeitung. 1925.

24. Gossner.—Der gegenwärige Stand der Stimulationstage.

25. Проф. С. П. Жегалов.—Стимулирование семян по методу проф. Попова. Научно Агрономический Журнал 1927 г. № 2.

26. А. В. Петербургский.—Влияние стимуляции на развитие сах. свеклы. Известия Сельско-Хоз. Академии им. А. К. Тимирязева, 1928 г. книга 2-я.

27, 28. Lendrehter, Blanc, Zellstoffstim. Forschungen. Jahrbücher. 1922—1927.

Основные моменты в борьбе за сахар.

Инж.-техн. *А. Гирда, А. Грицаенко* и агр. *И. Сираченко.*

Пятилетним планом развития сахарной промышленности предусмотрено к 1937 году расширить засевную площадь под свеклу до 2277600 га, урожай свеклы увеличить в среднем до 207 центнеров с га, а сахаристость поднять до 18%. Выход сахара нужно повысить до 87%, общие потери сахара снизить до 2,25%. Выработка сахара составит 68656000 центнеров.

Второй пятилетний план сахарной промышленности предусматривает одновременно с увеличением засевной площади под свеклу целый ряд агротехнических мероприятий, направленных на увеличение урожайности свеклы и повышение сахаристости, и целый ряд мероприятий технологического порядка, удлинение производства, увеличение производительности заводов, снижение потерь в производстве, улучшение качества продукции и проч.

В области агротехники и технологии сахарного производства имеется целый ряд достижений, которые целиком обеспечивают выполнение пятилетнего плана. Отдельные совхозы уже теперь имеют урожай свеклы до 250 и более центнеров га. Сахаристость свеклы по отдельным заводам доходит до 20 и больше %. Продолжительность производства уже теперь можно довести до 300 дней при сочетании около 180 дней работы завода на сырой и около 120 дней на сушеной свекле. Потери сахара на отдельных заводах также достигнуты 2,25% и даже ниже.

Задачей научно-исследовательских организаций и хозяйственных об'единений является достижения отдельных заводов сделать достоянием всей промышленности. Как известно, урожайность, сахаристость и качество свеклы зависит от целого комплекса агротехнических мероприятий. Результаты производства, производительность завода, потери и качество продукции также определяются многими факторами: организацией производства, качеством сырья, техническим оборудованием завода, схемой производства и проч. Поэтому перенесение опыта отдельных предприятий на другие будет возможно при условии, если будут учтены все особенности отдельных районов свеклосеяния, качество сырья и особенности заводов — технологическая схема, оборудование завода и проч.

На протяжении истории развития сахарной промышленности сделано довольно много в области изучения районов свеклосеяния, агротехники, технологии сахарного производства и изучения качества свеклы. Но, вследствие того, что до последнего времени в области агрохимии и сахаротехники не было общности, не было комплексности в проработке вопросов, мы не имеем достаточной увязки между качественной характеристикой свеклы и агрохимическим производственным комплексом, между качеством сырья и технологическими процессами.

При исследовании свеклы обычно определяется % сахара и доброкачественность свекловичного (нормального) сока. При более подробных исследованиях свеклы, определяется еще содержание золы, % азота общего и вредного, инвертный сахар и, в лучшем случае, производится подробный

анализ золы. Эти показатели позволяют судить о качестве свеклы только в общих чертах, напр., можно сказать, что одна свекла лучше другой, но сделать более определенные выводы в отношении переработки свеклы по аналитическим данным мы не в состоянии, вследствие недостаточной изученности зависимости между качеством свеклы и ее переработки. Кроме того, состав свеклы и свекловичного сока чрезвычайно сложен в органической части. А к настоящему времени мы даже не имеем сколько-нибудь удовлетворительной методики анализа органического состава ни с качественной, ни с количественной стороны. Это также затрудняет увязку между производственным комплексом, качеством свеклы и технологическими процессами.

Некоторые исследователи пытались по отдельным органическим или неорганическим веществам, входящим в состав свеклы, характеризовать ее в отношении переработки, выхода кормовой патоки, потерь сахара и проч. Например, по Andrlik'у на одну весовую часть азота в кормовой патоке приходится 25 весовых частей сахара. По Dedek'у калий и натрий в кормовой патоке находится в одинаковых молекулярных отношениях с сахаром. Но дальнейшие исследования показали, что отношение азота и сахара в кормовой патоке непостоянно и колеблется в довольно широких пределах на одну весовую часть азота в кормовой патоке приходится, примерно, от 25 до 40 весовых частей сахара. Исследованиями кормовых паток также установлено, что калий и натрий не находятся в одинаковых молекулярных отношениях с сахаром. Следовательно, характеризовать свеклу в отношении переработки по отдельным составным веществам, по содержанию вредного азота, или по содержанию щелочных металлов — невозможно.

Хотя один азот и азотосодержащие вещества, сами по себе, не определяют качества свеклы в отношении ее переработки, выхода кормовой патоки, потерь сахара и проч., но повышенное его количество является спутником повышенного содержания растворимых органических веществ. Свекла с большим содержанием азота обычно имеет повышенное содержание растворимых органических веществ, перерабатывается хуже, имеет больший выход кормовой патоки. Продукты переработки многоазотистой свеклы имеют более высокий органический коэффициент (отношение органического несахара к минеральному несахару).

При удлинении производства, при порче свеклы происходит разложение клетчатки и других составных веществ свеклы, резко увеличивается количество растворимых органических веществ, увеличивается содержание органических кислот, вследствие чего увеличивается количество кальциевых солей в продуктах работы завода и увеличивается выход кормовой патоки. Причем, продукты переработки порченой свеклы также имеют более высокий органический коэффициент. Таким образом, органический коэффициент является более характерным показателем, но все же недостаточным, для полной характеристики свеклы в отношении ее переработки.

Целым рядом работ по изучению растворимости сахара в присутствии несахаров установлено, что многие соли минеральных и органических кислот увеличивают растворимость сахара, т. е. уменьшают его кристаллизационную способность, и таким путем являются положительными патокообразователями. При чем растворимость сахара меняется в зависимости от концентрации несахаров и температуры. Если иметь в виду, что качество и количество несахаров в заводских продуктах зависит от качества свеклы, работы диффузионной станции, степени очистки на дефекосатурации и проч., то будет совершенно очевидно, что выход кормовой патоки и потери сахара определяются очень многими факторами. Следовательно, характеризовать свеклу в отношении переработки, потерь сахара и выхода кормовой патоки по отдельным веществам, входящим в состав свеклы или свекловичного сока, совершенно невозможно. Также невозможно строго характеризовать свеклу и по отдельным признакам. Зная % сахара, содержание золы, количество общего и раство-

римого азота и доброкачественность свекловичного сока, можно подойти к оценке свеклы только ориентировочно.

Между тем мы стоим перед необходимостью подойти более точно к оценке свеклы, — во-первых для того, чтобы создать более подходящие методы переработки и переустроить работу заводов соответственно качеству и особенностям перерабатываемой свеклы, и во-вторых, чтобы более глубоко подойти к изучению влияния на каче тво свеклы естественно-климатических условий ее произрастания, агротехники и проч., и по настоящему заняться вопросами повышения урожайности, сахаристости и качества свеклы.

В литературе имеются данные экспериментального характера, показывающие, что эффекты очистки на дефекосатурации в заводах перерабатывающих, так называемую, многопаточную свеклу возможно повысить, примерно, на 10 единиц, изменив соответствующим образом ведение процессов очистки. Имеются опытные данные, показывающие, что вторые продукты многопаточных заводов поддаются дополнительной очистке при помощи дефекосатурации. При чем эффекты очистки могут быть достигнуты около 20% по несахарам. Также имеются данные, показывающие, что, подбирая соответствующим образом удобрения соответственно почвенно-климатическим условиям, возможно значительно поднять урожайность, повысить сахаристость и улучшить качество свеклы.

При оценке свеклы в смысле ея переработки, нужно учитывать аналитические данные иследования свеклы и заводские показатели. Но, так как достаточных аналитических данных не имеется, то можно к этому вопросу подойти ориентировочно на основании заводских показателей в отношении выхода кормовой патоки и потерь сахара в кормовой патоке, которые определяются всем комплексом обусловливающим качество свеклы и влияющим на результаты ее переработки в процессе производства.

Выход кормовой патоки и потери в ней сахара зависят от химического состава свеклы и работы отдельных станций завода.

Потери сахара в кормовой патоке обусловливаемые качеством сырья уменьшаются с улучшением качества его и, наоборот. А потери сахара в кормовой патоке обусловливаемые несовершенством работы заводов, вследствие единой технологической схемы и единообразных методов работы, в большинстве случаев мало отличаются и, если невозможно их признать равными по заводам, то все же возможно полагать, что они также применяются с изменением качества свеклы, так как технологическая схема при более плохой свекле становится менее приспособленной к качеству свеклы.

Таким путем заводские показатели в отношении потерь сахара в кормовой патоке могут характеризовать качество свеклы, и в то же время могут быть оценкой влияния всего комплекса, обусловливающего урожайность, сахаристость и качество ее.

Вполне понятно, что заводские показатели, полученные на протяжении целого производства на многих заводах, определяемые десятками сотен и тысячами отдельных анализов, даже с технической точностью, будут более показательны, чем отдельные исследования лабораторного порядка, произведенные с любой тщательностью и степенью точности. Если же воспользоваться заводскими данными, хотя бы за 5 лет, то это будет вполне достаточно, чтобы характеризовать целые районы свеклосеяния в отношении потерь сахара.

Мы воспользовались работой проф. Минца, И. Б. „Основные технические показатели работы сахзаводов СССР по результатам производства за период 1921/22 — 1928/29 гг.“ и материалами отчетного характера, опубликованными Правлением Союзсахара, причем заводы, по которым имелись показатели меньше 3-х лет, в расчет не принимались. Все сахзаводы разбиты на четыре группы в зависимости от потерь сахара в кормовой патоке в % по весу свеклы.

По потерям сахара

	1-й район		2-й район	
	1,4 — 1,5% %	1,5 — 1,6% %	1,6 — 1,7% %	1,7 — 1,8% %
Правобережье Украины	Шепетовский Антонинский Новоселицкий Янушпольский Коровинецкий Бродецкий Бердичевский I-й Иванковский Червонский Андрушевский Корнинский Махаринецкий Шамраевский Гор. Пустоваровский Ялтушковский Деребчинский Джуринский В. Ольчедаевский Шпиковский Каменогорский Раковский	Маковский Чичеринский им. Воровского им. Домбаля Красиловский Проскуровский Старо-Синявский Ждановский Уладовский Корделевский Мануильский Барский Соколовский Сосновецкий Вендичанский Томашпольский Ильинецкий Браиловский Соболевский Стенановский	Юзефо-Николаевск. Спичинецкий Скоморошский Бабинский Шевченковский Кашперовский Цыбулевский Жашковский Бужанский Ольховецкий Почапинский Мироновский Мартыновский Пиевский Кагарлыкский Григоровский Погребищенский Селищанский Синявский Лучанский	Кожанский Андрушковский Саливонковский Узинский 9 января Моевский Гоноровский Чарноминский Чечельникский Бершадский Ободовский
Левобережье Украины и Ц. Ч. О.	Дубовязовский Лопандинский	Ново-Быковский Бухаринский Куяновский Носовский Бобровицкий Крупецкий Шалыгинский	Старинский Красноармейский Парафиевский Бурынский Терновский Вел.-Октябрьский Чупаховский Пивненковский Пархомовский Низовский Мезеновский Грязнянский Угроедский Сум. Степановский Благодатинский Калининский Дерюгинский К. Либкнехта Льговский Коммунар Спартак	Конгрессовский Правдинский Первухинский Ракитянский Большевик Красноярский Мурафский

Таблица I.

в кормовой патоке.

3-й район		4-й район
1,8—1,9 %%	1,9 — 2,0%%	2.2 — 2,4%%
Майданецкий	Шполянский	Рыбницкий
Томский	Матусовский	Ульяновский
Красноселковский	Капитановский	Ярошевский
Рыжавский	Каменский	М. Висковский
им. Карла Маркса	II-й Петровский	Саб. Знаменский
Верхнячский	Грушковский	
Удычский	Смелянский	
Березинский		
II-й Иванковский		
Тальновский		
Монастырищенский		
Ольшанский		
Пятаковский		
Набутовский		
Им. Ильича	Глобинский	Артемовский
Возрождение	Советский	Н. Иванковский
Красное	В.-Подолянский	Чубаревский
	Ананьевский	Октябрьский
	Петровский	Халтуринский
	Дмитро-Тарановский	Ленинский
	Ленинский	
	Ново-Таволжанский	
	Профинтерн	
	Буденовский	

Потери сахара в кормовой патоке распределяются следующим образом:

1-я группа — потери сахара составляют . . . 1,4—1,6%
2-я „ — „ „ „ . . . 1,6—1,8%
3-я „ — „ „ „ . . . 1,8—2,0%
4-я „ — „ „ „ . . . 2,0 и выше.

При нанесении на географическую карту и соответствующей затушевке оказалось, что заводы, имеющие равные потери сахара в кормовой патоке, расположились целыми группами. Таким путем представилась возможность по заводским показателям выделить отдельные районы свеклосеяния, обладающие характерными особенностями свеклы в отношении ее переработки.

К первому району отнесены заводы с потерями сахара в кормовой патоке 1,4—1,6%. Этот район занимает северную и западную зоны свеклосеяния, тянется через всю Украину и наибольшего развития достигает на Правобережьи. Группа заводов Левобережья имеет несколько меньше потери сахара, чем заводы Правобережья. Северные заводы, расположенные в Полесьи, да от потери сахара такие же, как и заводы, расположенные на Правобережьи.

Ко второму району отнесены заводы с потерями сахара в кормовой патоке 1,6—1,8%. Этот район расположен на Левобережьи и Ц. Ч. О. и частично на Правобережьи — группа заводов, расположенных к востоку от линии Казатин — Умань, а также заводы, расположенные неподалеку от реки Днепра (Мироновка, Мартыновка, Пии).

Второй район также можно разбить на две группы заводов. Первая группа заводов с потерями сахара в кормовой патоке 1,6—1,7%, расположена на Левобережьи, около города Сумы. Вторая группа заводов с потерями сахара 1,7—1,8% занимает саму о восточную и самую западную часть зоны свеклосеяния. В западную группу входят заводы Приднестровья, а в восточную — заводы, расположенные на возвышенностях Левобережья (Мурафа, Конгрессовский, Ракитное, Большевик).

К третьему району отнесены заводы с потерями сахара в кормовой патоке, 1,8—2%. Этот район занимает южную часть лесостепи.

Заводы третьего района также можно разбить на две группы. Первая, Уманская группа заводов, занимает южную часть Правобережной лесостепи и Днепровскую впадину Правобережья. Потери сахара в патоке на этих заводах составляют 1,8—1,9%. Вторая группа заводов занимает обширную территорию Правобережья и Левобережья. В Правобережной части в нее входят заводы, расположенные около Смелы. Потери сахара в патоке на заводах этой группы составляют 1,9—2,0%.

К четвертому району отнесены заводы с потерями сахара в кормовой патоке 2,1 и выше. К этому району относятся заводы, расположенные на Левобережьи, в треугольнике Полтава — Изюм — Харьков. (Октябрьский, им. Чубаря, Ленина, Халтурина, Артема, Иваньковский). На Правобережьи — М. Виска, Саблино-Знаменский, Ярошевка, Ульяновка, Рыбница.

Как видно из приведенного материала, качество свеклы сильно вар'ирует в зависимости от района свеклосеяния. Потери сахара в кормовой патоке увеличиваются в направлении с севера на юг. Отклонение от зонального распределения потерь наблюдается только для группы заводов, расположенных около Б. Церкви, на возвышении плато Подолии, а также на водоразделе речек Левобережья.

В западной части зоны свеклосеяния наблюдается искривление границ отдельных районов; таким образом, получается, что качество свеклы изменяется также в направлении с запада на восток, но в значительно меньшей степени.

Почвенная характеристика районов свеклосеяния.

Из числа природно-исторических факторов наибольшее значение имеет почва и климат. Между почвой и климатом существует тесная связь. При

НАРКОМСНАБ СССР СОЮЗСАХАР

УКРАИНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ОТДЕЛ ХИМИЗАЦИИ

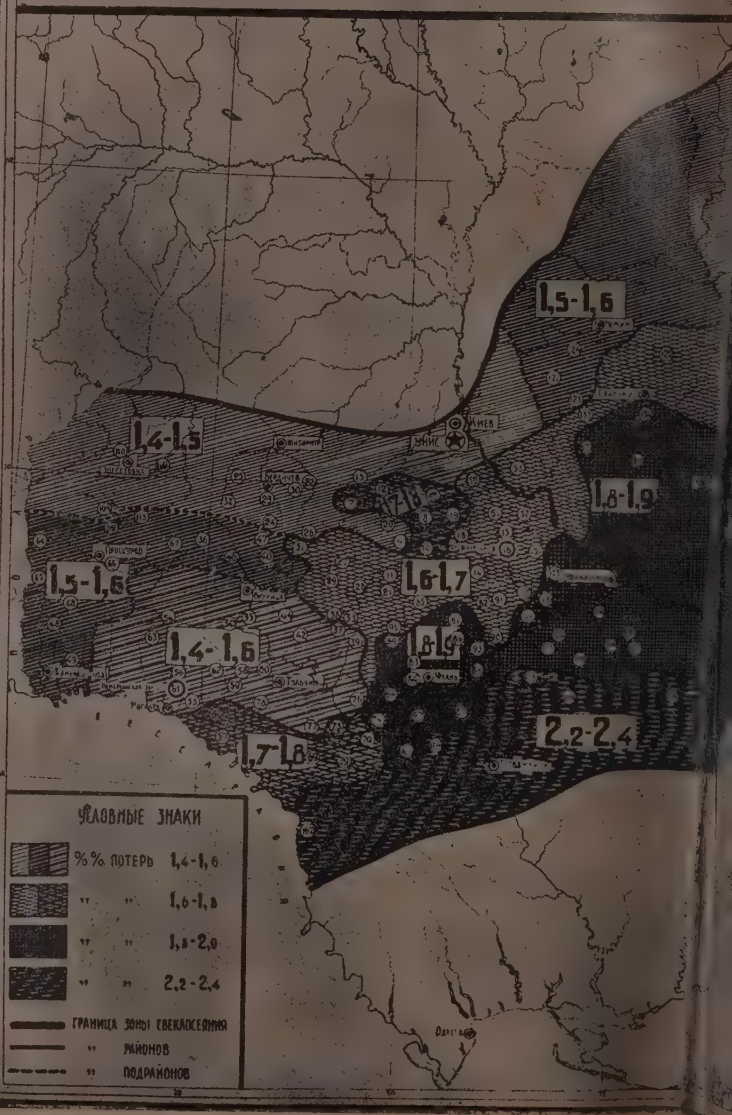
КАРТА

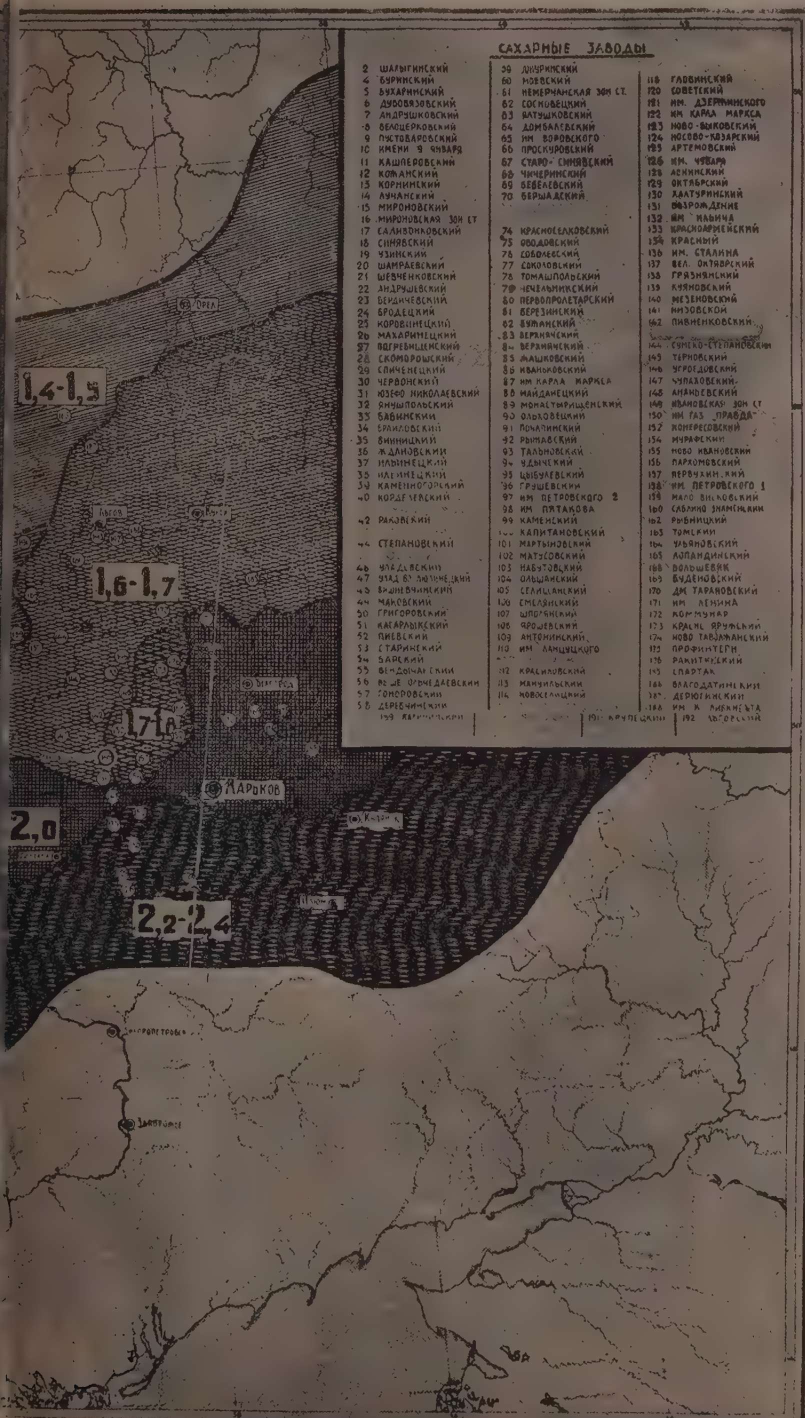
ПОТЕРЬ САХАРА В ПАТОКЕ

КИЕВ УНИС

Составил СИРАЧЕНКО И. А.

1932




САХАРНЫЕ ЗАВОДЫ
2 ШАЛЫГИНСКИЙ
4 БУРИНСКИЙ
5 БУХАРИНСКИЙ
6 ДУБОВЯЗОВСКИЙ
7 АНДРУШКОВСКИЙ
8 БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ
9 ПУСТОВАРОВСКИЙ
10 ИМЕНИ 9 ЯНВАРЯ
11 КАШПЕРОВСКИЙ
12 КОМАНСКИЙ
13 КОРНИНСКИЙ
14 ЛУЧАНСКИЙ
15 МИРОНОВСКИЙ
16 МИРОНОВСКАЯ ЗОН СТ
17 САЛИВОНКОВСКИЙ
18 СИНЯВСКИЙ
19 УЗИНСКИЙ
20 ШАМРАЕВСКИЙ
21 ШЕВЧЕНКОВСКИЙ
22 АНДРУШЕВСКИЙ
23 БЕРДИЧЕВСКИЙ
24 БРОДЕЦКИЙ
25 КОРОВИНЕЦКИЙ
26 МАХАРИНЕЦКИЙ
27 ПОГРЕБИЩЕНСКИЙ
28 СКОМОРОШСКИЙ
29 СПИЧЕНЕЦКИЙ
30 ЧЕРВОНСКИЙ
31 ЮЗЕФО НИКОЛАЕВСКИЙ
32 ЯНУШПОЛЬСКИЙ
33 БАБИНСКИЙ
34 БРАИЛОВСКИЙ
35 ВИННИЦКИЙ
36 ЖДАНОВСКИЙ
37 ИЛЬИНЕЦКИЙ
38 ИЛЕНИНЕЦКИЙ
39 КАМЕННОГОРСКИЙ
40 КОРДЕЛЕВСКИЙ
42 РАКОВСКИЙ
44 СТЕПАНОВСКИЙ
46 УЛАДОВСКИЙ
48 ВИШНЕВЧИНСКИЙ
49 МАКОВСКИЙ
50 ГРИГОРОВСКИЙ
51 КАГАРЛЫКСКИЙ
52 ПИЕВСКИЙ
53 СТАРИНСКИЙ
54 БАРСКИЙ
57 ГОНОРОВСКИЙ
58 ДЕРЕБЧИНСКИЙ
59 ДЖУРИНСКИЙ
60 МОЕВСКИЙ
61 НЕМЕРЧАНСКАЯ ЗОН СТ.
62 СОСНОВЕЦКИЙ
63 ЛАТУШКОВСКИЙ
64 ДОМБАЛЕВСКИЙ
65 ИМ ВОРОВСКОГО
66 ПРОСКУРОВСКИЙ
67 СТАРО-СИНЯВСКИЙ
68 ЧИЧЕРИНСКИЙ
69 БЕБЕЛЕВСКИЙ
70 БЕРШАДСКИЙ
74 КРАСНОСЕЛКОВСКИЙ
75 ОБОДОВСКИЙ
76 СОБОЛЕВСКИЙ
77 СОКОЛОВСКИЙ
78 ТОМАШПОЛЬСКИЙ
79 ЧЕЧЕЛЬНИКСКИЙ
80 ПЕРВОПРОЛЕТАРСКИЙ
81 БЕРЕЗИНСКИЙ
82 БУМАНСКИЙ
83 ВЕРХНЯЧСКИЙ
84 ВЕРХНЯЧСКИЙ
85 МАШКОВСКИЙ
86 ИВАНЬКОВСКИЙ
87 ИМ КАРЛА МАРКСА
88 МАЙДАНЕЦКИЙ
89 МОНАСТЫРИЩЕНСКИЙ
90 ОЛЬХОВЕЦКИЙ
91 ПОКАПИНСКИЙ
92 РЫМАВСКИЙ
93 ТАЛЬНОВСКИЙ
94 УДЫЧСКИЙ
95 ЦЫБУЛЕВСКИЙ
96 ГРУШЕВСКИЙ
97 ИМ ПЕТРОВСКОГО 2
98 ИМ ПЯТАКОВА
99 КАМЕНСКИЙ
100 КАПИТАНОВСКИЙ
101 МАРТЫНОВСКИЙ
102 МАТУСОВСКИЙ
103 НАБУТОВСКИЙ
104 ОЛЬШАНСКИЙ
105 СЕЛИЩАНСКИЙ
106 СМЕЛЯНСКИЙ
107 ШПОЛЯНСКИЙ
108 ЯРОШЕВСКИЙ
109 АНТОНИНСКИЙ
110 ИМ ЛАНЦУЦКОГО
112 КРАСИЛОВСКИЙ
113 МАНУИЛЬСКИЙ
114 НОВОСЕЛИЦКИЙ
118 ГЛОБИНСКИЙ
120 СОВЕТСКИЙ
121 ИМ. ДЗЕРЖИНСКОГО
122 ИМ КАРЛА МАРКСА
123 НОВО-БЫКОВСКИЙ
124 НОСОВО-КОЗАРСКИЙ
125 АРТЕМОВСКИЙ
126 ИМ. ЧУБАРЯ
128 ЛЕНИНСКИЙ
129 ОКТЯБРСКИЙ
130 ХАЛТУРИНСКИЙ
131 ВОЗРОЖДЕНИЕ
132 ИМ ИЛЬИЧА
133 КРАСНОАРМЕЙСКИЙ
134 КРАСНЫЙ
136 ИМ. СТАЛИНА
137 ВЕЛ. ОКТЯБРСКИЙ
138 ГРЯЗНЯНСКИЙ
139 КУЯНОВСКИЙ
140 МЕЗЕНОВСКИЙ
141 НИЗОВСКОЙ
142 ПИВНЕНКОВСКИЙ
144 СУМСКО-СТЕПАНОВСКИЙ
145 ТЕРНОВСКИЙ
146 УГРОЕДОВСКИЙ
147 ЧУПАХОВСКИЙ
148 АНАНЬЕВСКИЙ
149 ИВАНОВСКАЯ ЗОН СТ
150 ИМ ГАЗ „ПРАВДА“
152 КОМЕРЕСОВСКИЙ
154 МУРАФСКИЙ
155 НОВО ИВАНОВСКИЙ
156 ПАРХОМОВСКИЙ
157 ПЕРВУХИНСКИЙ
158 ИМ ПЕТРОВСКОГО 1
159 МАЛО ВИСКОВСКИЙ
160 САБЛИНО ЗНАМЕНСКИЙ
162 РЫБНИЦКИЙ
163 ТОМСКИЙ
164 УЛЬЯНОВСКИЙ
165 ЛОПАНДИНСКИЙ
168 БОЛЬШЕВИК
169 БУДЕНОВСКИЙ
170 ДМ ТАРАНОВСКИЙ
171 ИМ ЛЕНИНА
172 КОММУНАР
173 КРАСНЕ ЯРУЖСКИЙ
174 НОВО ТАВЖАНСКИЙ
175 ПРОФИНТЕРН
176 РАКИТЯНСКИЙ
185 СПАРТАК
186 БЛАГОДАТИНСКИЙ
187 ДЕРЮГИНСКИЙ
188 ИМ К ЛИБКНЕХТА
191 КРУПЕЦКИЙ
192 ЗАГОРСКИЙ
1,4-1,5
1,6-1,7
2,0
2,2-2,4
ОРЕЛ
БЕЛГОРОД
ХАРЬКОВ

изучении качественного состава корня мы не можем рассматривать их изолировано. В настоящее время более изучены вопросы почвенной характеристики районов свеклосеяния (по сравнению с климатом). Имеется ряд как старых карт (Махов), так и новых (УНИС).

Мы пользовались картою УНИС'а, изготовленной в виде проекта на фотокопии[1]). Согласно этой предварительной карты, район свеклосеяния разбивается на 3 зоны: 1) морено-зандровая, 2) лесостепная и 3) степная.

Морено-зандровая зона. — Свеклосеяние в этой зоне развито сравнительно слабо. Небольшую площадь занимают посевы свеклы в северной части Левобережья Украины и Ц. Ч. О. Почва морено-зандровой зоны сформирована на моренных отложениях ледников. Здесь преобладает подзолистый тип почвообразования, черноземы встречаются в южной части. Грунтовые воды находится неглубоко, вследствие чего, в почве встречаются закисные соединения железа и фосфора. Горизонт карбонатных известковых солей находится на бльшой глубине.

По механическому составу, почвы этой зоны характеризуются преобладанием песчаных элементов. Сравнительно быстрая минерализация органического вещества при достаточной влажности ведет к тому, что легко-растворимые и дисперсно-коллоидальные вещества вымыты в нижние горизонты.

На место поглощенных ранее катионов $Ca^{\cdot\cdot}$ и $Mg^{\cdot\cdot}$ становится водород угольной кислоты, образующейся в почве, при разложении органического вещества.

Лесостепная зона. — В почвенном отношении ее можно разбить на 2 подзоны: 1) подзона северного чернозема и 2) подзона среднего чернозема. Кроме того, в лесостепную зону входят серые и темносерые почвы, расположенные отдельными массивами разной величины.

Подзона северного чернозема тянется узкой полосой с запада на восток и занимает самую северную часть района свеклосеяния. Эти почвы образовались из черноземов в силу большой влажности и пониженной температуры (5,0 — 5,5° Ц, количество осадков выше 560 мм). Содержание гумуса в верхних горизонтах понижено. Залегание горизонта карбонатных солей наблюдается на глубине 60 — 100 сант. Легкорастворимые соединения (полуторные окиси и проч.), а также мелкие и коллоидальные частицы вымыты в нижние горизонты.

Северные черноземы, как и почвы морено-зандровой зоны относятся к почвам насыщенным, т. е. таким, где катионы $Ca^{\cdot\cdot}$ и $Mg^{\cdot\cdot}$ замещены в поглощающем комплексе на водород. Бедность почвы на органическое вещество, а также ненасыщенность ее солями кальция является причиной ее плохих физических свойств. Прочность структурных элементов незначительна. При частой обработке происходит распыление, а при дождях заплывание, затрудняющее доступ кислорода в почву.

Рельеф местности в подзоне северных черноземов выравненный. На Правобережьи встречаются неглубокие овраги, а на Левобережьи блюдечки и западинки. Наличие последних ведет к засолонению. Засоленные почвы особенно часто встречаются в районе Днепровской впадины. Вследствие неглубокого залегания грунтовых вод, нижние горизонты оглеены.

Подзона среднего чернозема, — занимает остальную часть лесостепи в районе свеклосеяния. По сравнении с подзоной северных черноземов, осадков здесь выпадает меньше и температура выше (6 — 8° Ц, осадков 450 — 550 мм). Разложение органического вещества идет медленнее, а потому накопление его в верхних горизонтах больше. Залеганис карбонатно-кальциевых солей встречается на глубине 40 — 50 сант. Структура грубо комковатая. При направлении с севера на юг мощность гумусового горизонта увеличивается. Одновременно также увеличивается содержание кальциевых солей.

[1]) Почвенная характеристика ионов свеклосеяния имеет ориентировочный характер.

По направлению с запада на восток наблюдается аналогичная картина; в западной части, вследствие повышенной влажности почвы более выщелочены.

По направлению с севера на юг, а также с запада на восток меняется механический состав черноземов. Почвы, расположенные к западу и востоку по руслу р. Днепра, имеют большее содержание глинистых частиц. По мере продвижения к Днепру, вследствие выноса их, наблюдается грубость механического состава. К югу встречается больший % % мелких частиц. В лесостепной зоне встречаются массивы серых и темносерых почв, образование которых связано эволюцией черноземов под влиянием леса.

Появление лесной растительности резко меняет условия влажности в верхних горизонтах черноземов. Подстилка, которая всегда имеется в лесу, напитывая воду, способствует постоянному поддержанию повышенной влажности в верхних горизонтах.

Увеличение влажности на черноземах ведет к тому, что накопившееся ранее органическое вещество начинает разлагаться; продукты разложения передвигаются в нижние горизонты, а вместе с ними передвигаются легко растворимые и коллоидальные вещества. В результате всего этого наблюдается посерение верхних горизонтов. Структура из комковатой переходит в призматическую. Вымытые коллоидальные продукты продвигаются вниз, пока, под влиянием сильных электролитов, какими являются катионы $Ca^{\cdot\cdot}$ и $Mg^{\cdot\cdot}$, не произойдет их коагуляция. При коагуляции образуется уплотненный горизонт, затрудняющий проникновение воды и воздуха. На место вымытых катионов $Ca^{\cdot\cdot}$ и $Mg^{\cdot\cdot}$ становится ион водорода и почва, таким образом, приобретает кислый характер.

Степная зона расположена на юг от оси так называемого „наибольшего барометрического давления". Условия влажности здесь настолько неблагоприятны (410 — 475 мм.), что развитие лесной растительности затруднено и развивается преимущественно травянистая растительность.

Сравнительно большое отмирание органических остатков в степи ведет к тому, что накопление гумуса получается больше, чем в лесостепи (6—8%). Этому также способствуют условия температуры и влажности. Достаточная влажность почвы в этой зоне бывает только ранней весной, после таяния снега, да осенью, в период дождей. Как раз это время температура воздуха понижена, что не может способствовать достаточно полному разложению органического вещества. В период лета, когда температура высокая, степь испытывает недостаток влаги (вымирает).

Таким образом, разложение органических остатков в степи идет периодически, когда почва имеет достаточную влажность и высокую температуру. Но кратковременность этого периода ведет к тому, что отмершая масса растений не может полностью минерализироваться. Ровный рельеф местности, богатство материнской породы основаниями (Ca) также способствуют этому. На протяжении длительного периода это привело к тому, что в верхних горизонтах накопилось много органического вещества, именуемого гумусом.

На почвах степной зоны не наблюдается вымывания (разных соединений) с верхнего горизонта вниз, наоборот, здесь мы имеем явление обратного порядка. Обильное испарение влаги из почвы ведет к тому, что растворимые соли почвенного раствора подтягиваются кверху.

Горизонт карбонатно-кальциевых солей залегает неглубоко. Форма их (отложения) также указывает на быстрое испарение воды из почвы (крупные кристаллы и отдельные конкреции).

Распределение полуторных окислов и коллоидальных соединений по вертикальному профилю равномерное. Переход окрашенных гумусовых горизонтов в нижние—постепенный, в противоположность тому, что наблюдалось на почвах увлажненных.

Отсутствие вымывания легкоподвижных соединений, насыщенность почвы

солями Ca и Mg, обильная корневая система травянистой растительности способствует образованию прочной структуры (зернистая или комковатая).

Климатическая характеристика районов свеклосеяния. В климатическом отношении районы свеклосеяния характеризуются резким колебанием температуры и осадков. Средняя годовая амплитуда для температуры достигает 2° Ц (6—8°), а для осадков 150 мм. (550—400 мм.).

Между ходом температуры и осадков наблюдается обратная зависимость. При движении на юг увеличивается средняя температура и падает меньшее количество осадков. Нарастание температуры и уменьшение осадков идет постепенно. Почти правильная параллельность для этих элементов наблюдается в Ц. Ч. О. и Левобережьи Украины. Другую картину мы имеем на Правобережьи. Вследствие значительной возвышенности наблюдается искривление границ для отдельных зон. Правобережная часть Украины имеет более повышенную влажность и пониженную температуру, чем соответствующие широтные точки Левобережья и Ц. Ч. О.

Распределение осадков и температуры по отдельным месяцам еще больше подчеркивает это различие. Долина реки Днепра как бы является ареной борьбы 2-х климатов „мягкого западного и более континентального — восточного. В Правобережной части западные ветры в летние месяцы приносят с Гольштрема влажность. В Левобережной части восточные ветры приносят сухость.

Само собой понятно, что в разное время года мы будем иметь неодинаковую интенсивность восточных и западных воздушных течений, а в связи с этим будет наблюдаться изменение температуры и суммы осадков. Неравномерному распределению температуры и осадков способствуют также возвышенности Правобережья и понижения Левобережья.

При ориентировочной характеристике района свеклосеяния можно установить следующие климатические зоны.

Температура. — I зона — 4° — 5° Ц занимает самую северную часть района свеклосеяния, расположена в Ц. Ч. О.

II зона — 5° — 6° Ц имеет широкое распространение в Ц. Ч. О. и в северных частях Украины.

III зона — 6° — 7° Ц. Широкое распространение имеет в Правобережной части Украины, также и на Левобережьи.

IV зона — 7° — 8° Ц — занимает самую южную часть района свеклосеяния. На Правобережьи в нее входят заводы, расположенные в лесостепи, а на Левобережьи — заводы, расположенные в степи.

В большинстве своем, границы этих зон располагаются параллельно. Только для III зоны (6° — 7° Ц) в Правобережной части отмечено большое искривление. Это отклонение сохраняется втечение всех летних месяцев и даже зимой.

Осадки. I зона, 550 — 500 мм. на год, занимает самую северную часть района свеклосеяния. Южная граница проходит через районы — Парафиевку, Григоровку, Буднево, Винницу, Джурино.

II зона — 500 — 450 мм. занимает остальную часть лесостепи Украины. Южная граница проходит через Полтаву, Кременчуг, Саблино - Знаменск., Бершадь.

III зона — 450 — 400 мм., занимает остальную часть района свеклосеяния и расположена к югу от второй зоны.

Для осадков, также как и для температуры наблюдается резкое искривление в Правобережной части Украины (I зона 550—500 мм.). Особняком стоит самая западная часть района свеклосеяния — Каменец - Подольск, Могилев, Шепетовка. Количество осадков здесь достигает 550 мм. на год.

Из других климатических элементов, имеющих большое влияние на развитие сахарной свеклы, остановимся на данных суммы средних температур от времени, когда температура воздуха достигает 15° Ц. Начиная с этого момента рост свеклы (при достаточной влажности) идет особенно быстро.

При направлении с севера на юг можно выделить следующие 4 зоны.

I зона — 1600 — 1800° Ц. Южная граница проходит через Трубетчино, Льгов, Чернигов. Далее граница спускается к югу по линии Погребище, Винница, Шепетовка.

II зона — 1800 — 2000° Ц занимает обширный район свеклосеяния на Левобережьи и Правобережьи Украины. Южная граница проходит — Б. Грибановка, Воронеж, Н. Таволжанка, Красноармейское, Белая Церковь, Умань, Немерча.

III зона — 2000 — 2200° Ц является переходной от лесостепи к степи. Наибольшее скопление сахарных заводов наблюдается на Правобережьи. Южная граница проходит через завод Октябрьский и Мало-Висковский.

IV зона 2100 — 2400° занимает остальную степную часть района свеклосеяния.

Характеристика районов свеклосеяния в отношении потребности внесения удобрений.

Еще рассмотрим вопросы удобрения почв. Это, конечно, не значит, что другие факторы (как время посева, обработка, сорт и проч.) не имеют значения. В известной комбинации роль их может быть огромна. Значение их особенно сильно проявляется при экстенсивном ведении хозяйства, в то время как роль удобрения наиболее проявляется на высших ступенях развития сельского хозяйства. Западно-европейские данные, а также данные наших опытных учреждений и передовых совхозов и колхозов показывают, что применение удобрений не только определяет получение устойчивых и высоких урожаев, но и влияет на состав растения (Пятенко, Рубин, Сираченко).

Уже в ближайшие годы, при химизации сельского хозяйства, применение минеральных туков будет практиковаться в больших размерах. Рациональное использование минеральных туков в разных производственных районах упирается в вопросы районирования удобрений.

В системе Союзсахара районирование удобрений до последнего времени производилось на основе полевых опытных данных. Поскольку эти данные немногочисленны и получены не в производственных условиях, невозможно рекомендовать их безоговорочно для применения во всех хозяйствах. В зависимости от производственного комплекса количества туков будут меняться.

Согласно схемы районирования УНИС'а, принятой Правлением Союзсахара, минеральные удобрения рекомендуется вносить в 3-х комбинациях (азот, фосфор, калий). Поскольку запас питательных веществ, а также их соотношение в почвах разное, то вполне возможно ожидать, что в некоторых случаях одинарные или двойные комбинации будут не менее эффективны тройных. Нужно отметить, что из трех элементов (азот, фосфор и калий) наиболее достоверные данные имеются для фосфора. Для азота, вследствие меньшего числа опытов, данные не так достоверны. Еще меньше достоверны они для калия, особенно для такой формы, как сильвинит, изучение которого только начато.

Районирование удобрений должно быть тесно увязано с почвенным покровом и производственными заданиями района. По схеме УНИС'а наибольшие дозы минеральных туков вносятся на северных почвах, меньшие на средних, и еще меньшие — на обыкновенных черноземах. В отдельных провинциях степной зоны, рекомендуется внесение двойных и одинарных комбинаций. В пределах каждой зоны для N и P_2O_5 установлены такие дозировки

Почвы	P_2O	N	K_2O
Северные черноземы	30—90	45—60	30—45
Средние „	30—90	30—45	30
Обыкновенные „	30—60	30	15—30

Таблица 2.

Внесение P_2O_5 под свеклу.

90 кгр. на га	60 кгр. на га	45 кгр. на га	30 кгр. на га
им. Сталина	Андрушковский	Куяновский	Барский
Советский	Корнинский	Терновский	Ялтушковский
Кобеляко-Решитиловская агробаза	Кожанский	Грязнянский	В. Ольчедаевский
	Шамраевский	В. Октябрьский	Джуринский
	Саливонковский	Сум. Степановский	Деребчинский
	Гор. Пустоваровский	Низовский	Сосновецкий
	Им. 9 января	Пивненковский	Брайловский
	Синявский	Угроедский	Степановский
	Мироновский	Чупаховский	Раковский
	Кагарлыкский	Мезеновский	Пролетарский
	Пиевский	Скрынниковский	Кирнасовский
	Григоровский	Правдинский	Ободовский
	Андрушевский	Пархомовский	Гайсинский
	Узинский	Мурафский	Ситковецкий
	Мартыновский	Ананьевский	Капустянский
	Набутовский	Первухинский	Соколовский
	Клембовский	Н. Ивановский	Проскуровский
	Антонинский	Конгрессовский	Вишневчикский
	Ново-Селицкий	Индустриальный	Чичеринский
	Мануильский	Коллективист	Им. Воровского
	Коровинецкий	Спартак	Им. Домбаля
	Янушпольский	Коммунар	Красиловский
	Бердичевский	Ленинский	Маковский
	Шепетовский	Рыковский	Рыбницкий
	Махаринецкий	Хмелинецкий	Гоноровский
	Червонский	Дмитро-Тарановский	Томашпольский
	Бродецкий	Красноярожский	Вендичанский
	Старинский	Ново-Таволжанский	Им. Бебеля
	Красноармейский	Ракитянский	Моевский
	Им. Ильича	Профинтерна	Юзефо-Николаевский
	Н. Быковский	Рамонский	Старо-Синявский
	Бобровицкий	Олымский	Корделевский
	Носов. Козаровский	Буринский	Ново-Гребельский
	Красный	Трубетчинский	Погребищенский
	Бахмачская агробаза	Заметчинский	Спичинецкий
	Парафиевский	Большевик	Турбовский
	Дубовязовский	Маловисковский	Ильинецкий
	Бухаринский	Саблино-Знаменский	Кашперовский
	Бурынский	Долинская агробаза	Скоморошский
	Шалыгинский		Ивановский
	Лопандинский		Удычский
	Дерюгинский		Красноселковский
	Калининский		Бершадский
	Благодатинский		Чечельникский
	Воронежский		Рыжавский
	Льговский		Томский
	Им. К. Либкнехта		Ульяновский
	Товарковский		Им. К. Маркса
	Сотницинский		Майданецкий

Продолжение табл. 2.

90 кгр. на га	60 кгр. на га	45 кгр. на га	30 кгр. на га
	Возрождение		Тальновский
	Глобинский		Верхнячский
	Вес. Подолянский		Соболевский
	Пальмирская агробаза		Пятаковский
	Октябрьский		Ольшанский
	Халтуринский		Ольховецкий
	Чубаревский		Шполянский
	Им. Ленина		Матусовский
	Артемовский		Ярошевский
	Лихачевская агробаза		Селищанский
			Лучанский
			Почапинский
			Капитановский
			Каменский
			Петровский II
			Буденовский
			Им. Рыкова
			Ниж. Кисляский

Таким образом, дозы для азота и калия по мере движения на юг уменьшаются. Для фосфора эта закономерность не такая отчетливая. Дозы последнего в лесостепной зоне приняты как минимум 30 кгр. P_2O_5 на 1 га и максимум 90 кгр., а для степной зоны соответственно 30 и 60 кгр.

Почвы	Число заводов	Удобрение P_2O_5 в кгр. на 1 га			
		90	60	45	30
Северные черноземы	49	0	49	0	0
Средние „	112	3	41	36	69
Обыкновенные „	13	0	6	3	6

Если же все заводы района свеклосеяния разбить на группы, согласно районирования удобрений, то для фосфора, также как и для других минтуков, можно наблюдать, что дозы P_2O_5 уменьшаются по мере движения с севера на юг (см. таблица 2).

В тех случаях, где рекомендовалось внесение фосфора от 45 до 60 кгр., мы брали первые показатели. В результате этого получилось, что отзывчивость сахсвеклы на фосфаты в количестве 90 кгр., наблюдается только для 3-х случаев; на:

60 кгр. в 96 случаях;
45 кгр. для 49 случаев и
30 кгр. для 75 случаев.

Из приведенного материала видно, что отзывчивость сах. свеклы на удобрения тесно увязана с почвенными типами, метеорологическими условиями и агротехническими приемами районов свеклосеяния.

Так как потери сахара в кормовой патоке, обусловленные всем комплексом агротехнических условий (почвы, удобрения, климат и др.) и переработкой свеклы на заводе, то они также должны иметь зональный характер. И действительно, приведенное выше распределение заводов по потерям сахара в кормовой патоке, как нельзя лучше подтверждает это. Конечно, полного совпадения между почвенно-климатической характеристикой, районированием удобрений и потерями сахара в патоке ожидать не приходится, так как и обусловливающий их комплекс не одинаков. Но все они имеют достаточно ясно выраженную зональность по направлению с севера на юг. Отклонение для некоторых заводов об'ясняется, по нашему мнению, не столько действительным положением, как недостаточной изученностью данного вопроса. Несомненно, что по мере дальнейшего его изучения будет установлена более тесная зависимость между потерями сахара в патоке и факторами производственного комплекса.

Заключение.

При плановом задании увеличить производство сахара к концу второй пятилетки до 68.656.000 центнеров, борьба с потерями приобретает особую остроту. В сахарной промышленности борьба с потерями несравненно сложнее, чем в других отраслях народного хозяйства. Как мы указывали в статье „К вопросу о многопаточности некоторых сахзаводов" (Н. З. Т. XIV, вып. 2—3), борьбу с потерями нужно вести не только в заводе, но и на поле, со дня посева свеклы, и даже раньше, с момента подготовки почвы и семян к посеву.

В вопросах борьбы с потерями особую роль и значение приобретает агротехника. Роль агротехники во вторую пятилетку должна быть направлена не только на создание высоких и стойких урожаев, но и на улучшение качества сырья. Используя для этого такие мероприятия, как внесение удобрений, ранний посев, набор продуктивных сортов, надлежащий уход за свеклой втечение вегетационного периода и проч. все это будет влиять на урожай и качество свеклы, но эффективность всех мероприятий будет зависеть от правильного сочетания с почвенно-климатическими условиями.

Результаты производства, выход сахара и потери сахара в кормовой патоке в значительной степени будут зависеть от качества свеклы, от агротехнических мероприятий при возделывании свеклы и от того, на сколько технологические процессы будут приспособлены для переработки свеклы, в зависимости от качества и особенностей ее.

Поскольку распределение отдельных почвенных типов, метеорологические условия, потребность почв в удобрениях и качество свеклы, как функция предыдущих факторов, подчинены зональности, а зоны в достаточной степени рельефно выделяются, — перед нами стоят следующие задачи:

1. При изучении каждой зоны свеклосеяния подойти с точки зрения ее особенностей, чтобы приспособить ее для возделывания свеклы высокого качества с высокой сахаристостью и урожайностью, с малым содержанием растворимых органических веществ, в частности с малым содержанием азота.

2. Изучить качество свеклы в зависимости от агротехнического производственного комплекса и увязать его с технологическими процессами при переработке ее.

3. Приспособить технологические процессы к переработке свеклы в соответствии с качеством ее.

Только при этих условиях будут достигнуты максимальные успехи в борьбе за сахар.

Конкретные мероприятия в виде практического предложения намечаются в следующем виде:

1. В основных зонах свеклосеяния, соответственно карте потерь, органи-

зовать зональные станции (если их нет), задачей которых должно быть изучение зоны свеклосеяния, почвы, климата, удобрения, культивирования свеклы.

2. В тех же зонах свеклосеяния выделить опорные заводы. Задачей их должна быть переработка свеклы зональных станций для получения производственных показателей и испытание методов переработки свеклы, предлагаемых научно-исследовательскими организациями.

3. Групповые лаборатории перенести на опорные заводы, превратить в научно-исследовательские организации, задачей которых должно быть изучение качества свеклы и разработка технологических процессов для зоны свеклосеяния под руководством научно-исследовательских институтов.

4. Значительную часть научно-исследовательской работы института перенести на зональные станции, групповые лаборатории и опорные заводы, с тем, чтобы в дальнейшем, в центре (научно-исследовательские институты) оставить только методологическое руководство, работы общего характера, подготовку кадров и административно-плановый аппарат.

Работа проводилась при непосредственном участии и под редакцией Н. П. Левченко.

Фильтрация рафинадного сиропа из возвратов

при пониженной плотности с последующим использованием его для роспуска свекловичных песков.

Проф. И. Ф. Зеликман, инж. К. К. Любицкий и Б. О. Любин.

(Из рафинадного отдела УНИС'а).

За последние годы плотность рафинадных сиропов значительно повышена. При положительном эффекте в отношении расхода пара на уваривание такое повышение плотности до 74 — 75° Бр. влечет за собой уменьшение эффекта обесцвечивания сиропов при их фильтрации через костяноугольную крупку. Последнее становится особенно ощутительным в отношении тех сиропов, которые вследствие относительно большей окрашенности нуждаются в более сильном обесцвечивании. Это положение применимо в частности к той части рафинадного сиропа, которая получается на так наз. „черной клеровке".

Как известно, на клеровку сиропа I-го рафинада, кроме свекловичного песка, поступают также и некоторые „возвраты" производства, как, напр., песок лумпа, белая патока, получаемая при пробеливании рафинада I и II, пропарка рафинадных вакуум-аппаратов, счистки с разливных вагонов и т. п. Цветность этих продуктов обычно оказывается выше цветности поступающих в рафинировку свекловичных песков. В связи с расположением заводской аппаратуры клеровка этих возвратов производится большею частью отдельно от клеровки песков, поступающих со свеклосахарных заводов. Таким образом, сироп I-го рафинада составляется из двух частей, приблизительно равных по плотности, но обычно различающихся по цветности. В дальнейшем оба сиропа либо смешиваются в приемниках перед фильтрацией, либо — в редких случаях — фильтруются раздельно. В последнем случае более окрашенный сироп из возвратов следует за сиропом из свекловичных песков. Такой способ фильтрации в отношении использования адсорбционной способности крупки может быть признан более рациональным, но и при нем обесцвечивание сиропа из возвратов при большой его плотности (72 — 74° Бр.) получается недостаточным.

В подтверждение сказанного приводим результаты наших наблюдений над работой костяноугольных фильтров на одном из рафинадных заводов в кампанию 1931 — 32 года. На этом заводе клеровка сахарного песка, с одной стороны, и „возвратов" — с другой, по обычному производились раздельно. На белую клеровку, кроме песка, поступали также часть промоев рафинадных фильтров [1]) и оттеки марсельского утфеля [2]).

На „черной" клеровке сироп составлялся из

а) утфельных возвратов головного и марсельского способов,

б) белой патоки I и II рафинада,

[1]) В период наблюдения разделение промоев по плотностям не производилось.

[2]) Технологическая схема М. Нахмановича и И. Зеликмана для рафинадных заводов, оборудованных марсельским способом.

в) песка лумпа (без пробеливания),
г) песка I подлумпа, пробеленного водой,
д) брака — недобела головного и марсельского способов,
е) воды от мойки головных и марсельских форм,
ж) части рафинадных промоев и
з) недостающего количества воды.

Плотность сиропа на белой клеровке поддерживалась ∞ 74° Бр., на черной — ∞ 72° Бр., при температуре нагрева до 83°.

Фильтрация „белого" и „черного" рафинада производилась также раздельно. Каждый из фильтров работал последовательно: 3-ое суток под заливочным клерсом, 2-ое — под „белым" и 3-ое — под „черным" рафинадом (сиропом с „черной" клеровки). После костяноугольных фильтров оба сиропа поступали в общий сборник и уваривались на утфель I рафинада.

Наблюдение над работой фильтров проводилось непрерывно втечение 14 суток. Пробы нефильтрованных сиропов отбирались через каждые 30 мин. В средних пробах за 8 часов определялась цветность колориметром Штаммера и плотность рефрактометром. Количество профильтрованных сиропов учитывалось ежесменно по числу склерованных котлов на белой и черной клеровке с учетом неполноты котлов. Количество крупки, служившей для фильтрации каждого из сиропов, определялось по числу и емкости занятых под ними фильтров.

Результаты, приведенные в таблице 1, представляющие средние величины за период наблюдения, показывают, что несмотря на небольшую скорость фильтрации сиропа с черной клеровки (1,84 $\frac{\text{кг. сух. в.}}{\text{т.} \times \text{мин.}}$ т. е. 65% от скорости сиропа с белой клеровки), эффект фильтрации его не достигал 40%, а цветность после фильтрации (0,93° Шт.) была лишь на 16% ниже цветности нефильтрованного сиропа из песка (1,11° Шт.).

Таблица 1.

Рафинадный сироп	Процентное соотношение количества сиропов (в сух. вещ.)	Скорость фильтрации кг. сух. в. т. × мин.	Бр.	Цветность в ° Шт. на 100 ч. сух. вещ.		Эффект фильтрации
				Нефильтрованного	Фильтрованного	
С „белой" клеровки	44,9	2,88	74,2	1,11	0,68	39,0
С „черной"	55,1	1,84	72,1	1,51	0,93	38,4

Предыдущей работой рафинадного отдела УНИС'а по изучению костяноугольной фильтрации [1]) было установлено быстрое возрастание обесцвечивающего эффекта крупки с уменьшением плотности фильтруемых сиропов, в особенности в пределах относительно высоких плотностей. В виду этого более окрашенные сиропы, как напр. рафинадный сироп из возвратов, особенно целесообразно было бы фильтровать при меньших плотностях. Однако уваривание жидких сиропов неизбежно сопряжено с повышением расхода пара. Во избежание такого дополнительного расхода пара и был предложен следующий способ работы.

Все количество воды, применяемое обычно для роспуска сахарного песка, направляется на клеровку возвратов. При этом, в случае работы по техно-

[1]) М. Нахманович и К. Любицкий. „К изучению процесса костяноугольной фильтрации". Н. З., т. XIV, стр. 141.

логической схеме с двумя рафинадными утфелями, сироп из возвратов может иметь плотность ≅ 45° Бр. [1]). Полученный таким путем жидкий сироп из возвратов фильтруется через костяноугольную крупку, после чего направляется на белую клеровку. Здесь он доклеровывается сахарным песком до обычной плотности (72 — 74° Бр.) и снова фильтруется механически или через крупку. В последнем случае последовательность прохождения сиропов через фильтр такова:

а) заливочный клерс,
б) густой (доклерованный) сироп,
в) жидкий сироп из возвратов.

При таком способе работы, наряду с лучшим использованием крупки [2]), должно происходить также и увеличение обесцвечивания сиропа за счет того, что более окрашенная его часть (из возвратов) подвергается двойной фильтрации, притом в первый раз в разжиженном состоянии. Общее количество крупки для фильтрации обоих сиропов остается то же, что и при обычном способе работы. Так как суммарное количество сиропа, проходящего через крупку, при новом способе увеличивается вследствие повторной фильтрации возвратов, средняя скорость фильтрации жидкого и густого сиропа несколько возрастает.

Представлялось необходимым выяснить, при каком соотношении скоростей фильтрации жидкого и доклерованного сиропа суммарный эффект обесцвечивания получится наибольший. Испытание указанного способа было произведено в кампанию 1931 — 32 года на опытной фильтрационной установке УНИС'а в Черкасском рафзаводе [3]). Опыты были поставлены таким образом.

Рафинадный сироп из возвратов плотностью ∽ 55° Бр. в количестве, необходимом для четырехсуточной непрерывной работы фильтров, накачивался в сборники. Отсюда, после подогревания в небольших резервуарчиках до 83 — 84°, он поступал на один из опытных костяноугольных фильтров. Профильтрованный сироп направлялся в клеровочный котел, где плотность сиропа доводилась сахарным песком до 72° Бр. при нагревании до 83°, и пропускался через второй костяноугольный фильтр. Для сравнения жидкий сироп из сборников, без предварительной фильтрации, также доклеровывался тем же сахарным песком до плотности ∽ 72° Бр. и фильтровался через третий фильтр.

Было поставлено пять опытов. Скорость фильтрации сиропа, доклерованного перед фильтрацией (в дальнейшем изложении называемою о д и н а р н о й) во всех опытах была одинаковой — ∽ 2,4 кгр. сухих веществ на тонну крупки в мин. Скорость фильтрации жидкого сиропа и доклерованного после фильтрации (д в о й н а я фильтрация) в различных опытах была различна: в первых трех — жидкий сироп фильтровался в два раз быстрее густого, в четвертом — скорость фильтрации обоих сиропов была одинаковой, в пятом — жидкий фильтровался в 2,4 раза медленнее густого. При расчете скоростей исходили из того положения, что общее число фильтров, а следовательно и количество крупки при одинарной и двойной фильтрации должно оставаться неизменным; в последнем случае может изменяться лишь соотношение между числом фильтров, занятых под жидким сиропом, с одной стороны, и доклерованным — с другой.

---

[1]) В виду возможных колебаний в количестве возвратов, во избежание временного избытка жидкого сиропа, плотность его следует держать несколько выше расчетной (на ∽ 5° Бр.) с тем, что в случае необходимости на белой клеровке будет добавлено соответствующее небольшое количество воды.

При наличии марсельского цеха плотность сиропа из возвратов может составить ∽ 60° Бр.

[2]) Лучшее использование крупки в данном случае обусловливается раздельным прохождением через нее все ухудшающихся продуктов; при этом по мере накопления в крупке адсорбированных ею веществ в фильтр для взаимодействия с ней поступают сиропы с большей концентрацией этих веществ.

[3]) Описание установки и методов работы приведено в Н. З., т. XIV, стр. 134.

В опытах I — III это соотношение было принято равным 1 : 4, причем средняя скорость фильтрации жидкого сиропа составляла ≈ 5,9, доклерованного ≈ 2,9 $\frac{\text{кг. сух. вещ.}}{\text{т.} \times \text{мин.}}$.

Данные о цветности сиропов и эффекте фильтрации для опытов I и II, проведенных в одинаковых услових, помещены в таблице 2.

Таблица 2.

Периоды наблюдений час	Цветность сиропа в ° Шт. на 100 ч. сух. вещ.						Эффект фильтрации		
	Одинарная фильтрация		Двойная фильтрация				Одинарной	Двойной	
			Жидкий сироп из возвратов		Сироп, доклерованный после фильтрации [1])			Жидкий сироп из возвратов	Доклерованный сироп
	Нефильт.	Фильтр.	Нефильт.	Фильтр.	Нефильт.	Фильтр.			
				Опыт I					
1—6	2,00	0,89	3,50	1,15	1,46	0,79			
7—12	1,50	1,00	3,17	1,47	1,23	0,78	42,6	54,4	42,7
13—18	1,77	1,03	3,42	1,70	1,37	0,86			
19—24	1,86	1,12	3,58	1,80	1,48	0 72			
25—32	1,65	1,00	3,20	2,25	1,44	0,70			
33—40	1,91	1,16	3,02	2,22	1,66	1,08	33,3	29,7	31,1
41—48	1,74	1,37	3,21	2,15	1,57	1,46			
49—56	2,38	2,02	3,41	2,50	2,09	1,61			
57—64	2,18	1,36	3,36	2,09	2,05	1,56	29,7	30,4	27,7
65—72	2,20	1,40	3,34	2,45	2,06	1,31			
Среднее	1,89	**1,23**	3,32	1,98	1,64	**1,09**	34,8	40,4	33,6
				Опыт II					
1—6	1,97	0,87	2,91	1,44	1,23	0,90			
7—12	2,03	1,35	3,28	1,71	1,44	1,21	35,2	39,2	14,4
13—18	2,26	1,63	3,14	2,06	1,55	1,32			
19—24	2,03	1,50	3,30	2,47	1,63	1,56			
25—32	2,45	1,66	3,29	2,51	1,92	1,54			
33—40	2,40	1,92	3,35	2,78	1,91	1,58	25,3	19,2	17,0
41—48	2,71	2,06	3,36	2,79	1,98	1,71			
49—56	2,53	1,94	3,57	2,56	1,96	1,59			
57—64	2,80	1,86	3,28	2,56	2,10	1,60	28,9	21,0	21,4
65—72	2,78	1,96	3,45	3,00	2,52	1,96			
Среднее	2,40	**1,67**	3,29	2,39	1,82	**1,50**	30,4	27,3	17,6

[1]) Цветность сахарного песка для доклеровки жидкого сиропа в опыте I — 0,90 Шт., в опыте II — 1,4° Шт.

В опыте I сироп после одинарной фильтрации имел цветность в среднем 1,23° Шт, после двойной — 1,09° Шт.; при весьма малой абсолютной разности (0,14° Шт.), цветность сиропа в последнем случае меньше на 11,4%; в опыте II цветность сиропов после фильтрации была соответственно 1,67 и 1,50° Шт.; уменьшение при двойной фильтрации на 10,2%.

В предыдущих опытах и жидкий, и доклерованный сироп фильтровались через свежеоживленную крупку. Опыт III отличался от предшествовавших тем, что жидкий сироп при тех же скоростях фильтровался через крупку, работавшую в опыте II-м под доклерованным сиропом, как это должно быть при заводской работе. В этом случае, как видно из цифр таблицы 3, двойная фильтрация также дала некоторое уменьшение цветности сиропа — на 7,3% (1,39° Шт. против 1,50° Шт. при одинарной фильтрации).

Таблица 3.

Периоды наблюдений час	Цветность сиропа в ° Шт. на 100 ч. сух. вещ.						Эффект фильтрации		
	Одинарная фильтрация		Двойная фильтрация				Одинарной	Двойной	
			Жидкий сироп из возвратов		Сироп, доклерованный после фильтрации [1])			Жидкий сироп из возвратов	Доклерованный сироп
	Нефильт.	Фильтр.	Нефильт.	Фильтр.	Нефильт.	Фильтр.			
				О п ы т	III				
1 6	1,96	1,12	2,94	2,05	2,14	1,15			
7 – 12	2,08	1,40	3,02	2,16	1,82	1,17	36,9	28,6	26,0
13 – 18	1,98	1,32	3,14	2,20	1,66	1,22			
19 24	2,24	1,37	3,12	2,28	1,75	1,32			
25 32	2,27	1,45	3,12	2,36	1,80	1,37			
33 40	2,25	1,64	3,26	2,39	1,97	1,36	28,8	26,0	23,3
41 – 48	1,87	1,48	3,42	2,52	2,23	1,36			
49 – 56	2,10	1,66	3,49	2,64	1,77	1,45			
57 64	2,15	1,54	3,25	2,47	1,77	1,65	34,2	32,0	17,3
65 – 72	2,43	1,87	3,38	2,44	2,13	1,60			
73 78	2,36	1,66	3,44	2,87	1,97	1,63			
Среднее	2,19	1,50	3,23	2,40	1,91	1,39	31,5	27,0	25,7

В опыта IV-м, как указывалось выше, оба сиропа фильтровались с одинаковой скоростью ∞ 4,25 $\frac{\text{кг. сух. вещ.}}{\text{т.} \times \text{мин.}}$. В этом случае цветность сиропа после двойной фильтрации составляла в среднем 1,31° Шт., после одинарной — 1,57° Шт. Среднее снижение цветности сиропа в результате двойной фильтрации по сравнению с одинарной составило в данном случае 16,6% (таблица 4).

[1]) Цветность сахарного песка для доклеровки 1,03° Шт.

Таблица 4.

Периоды наблюдений, час	Цветность сиропа в ° Шт. на 100 ч. сух. вещ.						Эффект фильтрации		
	Одинарная фильтрация		Двойная фильтрация				Одинарной	Двойной	
			Жидкий сироп из возвратов		Сироп, доклерованный после фильтрации [1])			Жидкий сироп из возвратов	Доклерованный сироп
	Нефильт.	Фильтр.	Нефильт.	Фильтр.	Нефильт.	Фильтр.			
				Опыт IV					
1–6		0,91		1,26		0,87			
7–12	2,38	0,93	3,47	1,62	1,41	0,95	56,3	52,4	38,2
13–18		1,10		1,82		1,12			
19–24		1,24		1,92		1,14			
25–32		—		1,85		1,26			
33–40	2,79	1,72	3,75	2,34	2,0	1,43	39,1	41,3	29,0
41–48		1,69		2,42		1,58			
49–56		1,68		2,54		1,48			
57–64	2,28	1,87	3,66	2,86	1,74	1,56	21,4	25,9	12,1
65–72		1,82		2,85		1,52			
73–80		1,78		2,61		1,57			
Среднее	2,48	1,57	3,63	2,19	1,72	1,31	42,3	39,7	23,8

В следующем (V-ом) опыте скорость фильтрации жидкого сиропа была уменьшена до ~ 2 $\frac{\text{кг. сух. вещ.}}{\text{т.} \times \text{мин.}}$; для доклерованного сиропа она составляла $4{,}8$ $\frac{\text{кг. сух. вещ.}}{\text{т.} \times \text{мин.}}$.

В этом опыте имелось ввиду дать возможно большее обесцвечивание жидкому сиропу, после доклеровки же подвергнуть его лишь „механической" фильтрации через крупку. Поэтому, наряду с увеличением скорости фильтрации, для доклерованного сиропа была взята более крупная крупка с размером зерен 6 — 10 мм. Результаты этого опыта приведены в таблице 5.

Как видно из приведенных данных, при указанных условиях двойная фильтрация по сравнению с одинарной дала уменьшение цветности на 20% (1,38° Шт. против 1,72° Шт.). Абсолютная разность в цветностях сиропов, профильтрованных по тому и другому методу, составила 0,34° Шт.

Сопоставляя средние величины цветности сиропов: а) профильтрованного при обычной плотности $\sim 72°$ Бр. (1,72° Шт.) и б) доклерованного сахарным песком после фильтрации при пониженной плотности (1,60° Шт.), видим, что во втором случае сироп имел меньшую цветность. Таким образом, работая по предложенному способу, можно иметь сироп такой же или меньшей цветности, как и при обычной работе, даже не прибегая к вторичной фильтрации сиропа через крупку. Взамен нее можно было бы ограничиться лишь хорошей механической фильтрацией (напр., с применением кизельгура), что дало бы значительное сокращение расхода крупки.

[1]) Цветность сахарного песка для доклеровки 1,12° Шт.

Таблица 5.

Периоды наблюдений час	Цветность сиропа в °Шт. на 100 ч. сух. вещ.						Эффект фильтрации		
	Одинарная фильтрация		Двойная фильтрация				Одинарной	Двойной	
			Жидкий сироп из возвратов		Сироп, доклерованный после фильтрации [1])			Жидкий сироп из возвратов	Доклерованный сироп
	Нефильт.	Фильтр.	Нефильт.	Фильтр.	Нефильт.	Фильтр.			
				Опыт V					
1–6	2,19	1,06	4,36	1,26	1,13	0,95			
7–12	2,32	1,22	4,56	1,45	1,20	0,92	49,3	66,0	20,6
13–18	2,79	1,37	4,55	1,65	1,58	1,16			
19–24	2,84	1,51	4,27	1,74	1,37	1,17			
25–32	2,70	1,78	4,65	1,84	1,47	1,36			
33–40	2,96	1,77	4,62	2,24	1,61	1,43	34,4	52,4	13,0
41–48	2,73	1,94	4,33	2,41	1,75	1,42			
49–56	2,62	1,85	4,34	2,24	1,67	1,47			
57–64	2,64	1,96	4,42	2,27	1,74	1,64			
65–72	2,68	2,08	4,65	2,52	1,81	1,69	26,0	47,8	8,1
73–80	2,76	1,98	4,79	2,60	2,03	1,64			
Среднее	2,67	1,72	4,51	2,07	1,60	1,38	35,5	54,1	13,7

В таблице 6 сведены средние величины цветностей и эффекта фильтрации в приведенных выше опытах.

Таблица 6.

№№ опытов	Двойная фильтрация							Одинарная фильтрация, сироп 72° Бр.			Разница между цветностями сиропов после одинарной и двойной фильтрации в % %	Эффект фильтрации		
	Жидкий сироп 55° Бр.			Доклерованный сироп 72° Бр.								Одинарной	Двойной	
	Скорость фильтрации	Цветность °Шт.		Скорость фильтрации	Цветность °Шт.			Скорость фильтрации	Цветность °Шт.				Жидкий сироп	Доклерован. сироп
		Нефильт.	Фильтров.		Сахпеска	Нефил.	Фильтров.		Нефильт.	Фильтров.				
I	5,90	3,32	2,05	2,90	0,96	1,64	1,09	2,45	1,89	1,23	11,4	34,8	40,4	33,6
II	5,89	3,29	2,37	2,85	1,41	1,82	1,50	2,37	2,40	1,67	10,2	30,4	27,3	17,6
III	5,82	3,23	2,37	2,90	1,03	1,91	1,39	2,42	2,19	1,50	7,3	31,5	27,0	25,7
IV	4,32	3,63	2,20	4,22	1,12	1,72	1,31	2,48	2,48	1,57	16,6	42,3	39,7	23,8
V	2,01	4,51	2,07	4,77	0,73	1,60	1,38	2,67	2,67	1,72	20,0	35,5	54,1	13,7

Как показывают цифры этой таблицы, во всех случаях сироп после двойной фильтрации (сначала при пониженной плотности, а затем при обычной) имел меньшую цветность, чем сироп, составленный из тех же компо-

[1]) Цветность сахарного песка для доклеровки 0,73° Шт.

нентов, но подвергнутый одинарной фильтрации при обычной (высокой) плотности. Из испытанных вариантов скоростей больший эффект (≈ 20%) был получен в том случае, когда жидкий сироп фильтровался с малой скоростью $\left(2 \frac{\text{кг. сух. вещ.}}{\text{т.} \times \text{мин.}}\right)$.

При двойной фильтрации сиропа из возвратов, последний при доклеровке подвергался дополнительному нагреванию, что могло вызвать большее или меньшее повышение его цветности.

Наличие некоторого потемнения сиропа при клеровке в условиях опытов видно из следующего. Как указывалось выше, сироп, подвергавшийся одинарной фильтрации, получался из нефильтрованного жидкого сиропа путем доклеровки его сахарного песком до плотности 72° Бр. При двойной фильтрации такой же доклеровке подвергался фильтрованный жидкий сироп.

В таблице 7 сопоставлены для обоих случаев: 1) величины фактической цветности доклерованных сиропов и 2) цветности, вычисленной на основании цветностей составных частей и их количественного соотношения (на 34 части сух. веществ сиропа — 38 частей сахарного песка).

Таблица 7.

№ № опытов	Цветность в Шт. на 100 в. сух. веществ								
	При одинарной фильтрации					При двойной фильтрации			
	Жидкого сиропа	Сахарн. песка	Доклерованного сиропа			Жидкого сиропа	Сахарн. песка	Доклерованного сиропа		
			Вычисленная	Фактическая	Увелич. цветности при клеровке			Вычисленная	Фактическая	Увелич. цветности при клеровке
I	3,32	0,90	2,04	1,89	— 0,15	2,05	0,90	1,44	1,64	0,20
II	3,29	1,41	2,30	2,40	0,10	2,37	1,41	1,86	1,82	— 0,04
III	3,23	1,03	2,07	2,19	0,12	2,37	1,03	1,66	1,91	0,25
IV	3,63	1,12	2,30	2,48	0,18	2,20	1,12	1,63	1,72	0,09
V	4,51	0,73	2,51	2,67	0,16	2,07	0,73	1,36	1,60	0,24
Среднее	3,59	1,04	2,24	2,33	0,09	2,21	1,04	1,59	1,74	0,15

Как видно из приведенных данных, в двух опытах не наблюдалось потемнения сиропа от нагревания, в остальных — оно колебалось от 0,1 до 0,25° Шт, что в среднем составляет около 6%. Однако, как это видно из суммарных результатов приведенных опытов, увеличение цветности от дополнительной клеровки сиропа перед его вторичной фильтрацией оказывается значительно меньше добавочного обесцвечивания, получаемого в результате фильтрации этого сиропа при пониженной плотности и целиком компенсировано при учете преимуществ двойной фильтрации (суммарный эффект обесцвечивания выше на 20%).

Отрицательной стороной испытывавшегося метода является некоторое увеличение расхода пара на нагревание сиропа и механической энергии на подачу его от клеровочных котлов в приемники над фильтрами, а также несколько большая загрузка клеровочного отделения.

Приводим ориентировочный расчет увеличения стоимости рафинирования под влиянием этих факторов.

Количество рафинадного сиропа из возвратов плотностью 45° Бр. при работе по схеме с двумя рафинадными утфелями составляет ≈ 55 кгр. на

1 м. ц. рафинада. Если принять потерю тепла этим сиропом на пути между первой и второй клеровкой даже = 20° (потеря в фильтрах, сборниках, коммуникациях), то количество ретурного пара (1,5 атм.), необходимое для подогрева его при второй клеровке на то же число градусов, составит $(55 \times 20 \quad 0{,}6) : 640 = \times 1{,}0$ кгр. на 1 м. ц. рафинада. При стоимости 1 кгр. пара = 0,35 коп. стоимость дополнительного подогрева сиропа выразится в 0,35 коп.

Расход механической энергии для подачи этого сиропа с клеровки в сборники над фильтрами (на высоту × 20 мт.) составит × 16 HP на 1000 м. ц. рафинада. При стоимости 1 HP час × 2,5 коп. и часовой производительности завода 100 м. ц., добавочный расход на механическую энергию выразится в $(16 \times 2{,}5) : 100 = 0{,}4$ коп.

Таким образом увеличение стоимости фильтрации рафинадного сиропа от указанных факторов составит 0,35 — 0,4 = 0.75 коп.

По калькуляционным данным одного из рафинадных заводов за 1930—31 г. стоимость клеровки и фильтрации всех сиропов выражалась в 49 коп. на 1 м. ц. рафинада. Из этой суммы на долю сиропа I рафинада, при 57% его от общего количества сиропов, падало расходов × 28 коп. на 1 м. ц. рафинада. При этих условиях найденное выше удорожание в 0,75 коп. составит около 3% от стоимости получения рафинадного сиропа.

В отдельных случаях, при недостаточной производительности клеровочного отделения, может явиться необходимость в установке добавочного клеровочного котла и насоса, что потребует около 10000 р. Амортизация (10%) от этой суммы при годовой производительности завода 500000 м. ц. повысит стоимость рафинирования на 0.2 коп.

Увеличение числа рабочих на клеровке на 3 человека в сутки даст еще расход $(3 \times 2) : 2500 = 0{,}24$ коп. Всего — 0,44 коп. или 2,2% от суммы расходов на рафинадный сироп.

Таким образом применение способа фильтрации рафинадного сиропа из возвратов при пониженной плотности может вызвать дополнительные расходы в размере 3 — 5% от общей стоимости его приготовления.

При работе по указанному способу в заводских условиях для жидкого сиропа может быть применен батарейный метод фильтрации. Ввиду небольшой скорости и невысокой плотности сиропа такой метод фильтрации не может представить затруднений. Как показали предшествовавшие опыты[1]), батарейная фильтрация (через два фильтра) повышает эффект обесцвечивания до 15%. Таким образом, при сочетании понижения плотности сиропа из возвратов с батарейным способом фильтрации можно ожидать суммарного увеличения обесцвечивания до × 30%, при увеличении затрат на 3 — 5%.

Полученные результаты делают желательным испытание предложенного способа, под руководством рафинадного отдела УНИС'а, в заводских условиях на одном из рафинадных заводов.

Резюме.

Повышение плотности рафинадного сиропа до 74 — 75° Бр. в целях уменьшения расхода пара на уваривание сопряжено с понижением эффекта обесцвечивания при фильтрации его через костяноугольную крупку. Последнее особенно ощутительно в отношении более окрашенной части рафинадного сиропа, получаемой из „возвратов". Повышение эффекта фильтрации без увеличения расхода пара на уваривание может быть достигнуто при таком способе работы: все количество воды (и промоев), служащее обычно для клеровки как сахарного песка, так и „возвратов", применяется лишь для роспуска последних. Получаемый при этом жидкий сироп (45 — 55° Бр.) филь-

[1]) Н. З., т. XIV, стр. 161.

труется через костяноугольные фильтры, при чем, в связи с пониженной плотностью, достигается более сильное обесцвечивание. Профильтрованный сироп доклеровывается сахарным песком до плотности 73—75° Бр. и снова фильтруется через крупку, либо только механически. Общее количество крупки для фильтрации жидкого и доклерованного сиропа остается то же, что и при обычной работе.

При испытании этого способа в полузаводском масштабе выявлено, что больший суммарный эффект обесцвечивания достигался в том случае, когда отношение скоростей фильтрации жидкого и густого сиропа составляло 1:2,4. При этом увеличение обесцвечивания сиропа двойной фильтрацией, по сравнению с обычной фильтрацией при высокой плотности сиропа, составляло ∞ 20%.

При проведении настоящей работы на опытной установке принимали участие также сотрудники рафинадного отдела УНИС'а инж. Остапышин А. К. и Богородский А. П.

Über die Filtration von Raffinadekläre aus den Rückführungsprodukten bei herabgesetzter Dichte sowie dessen nachfolgende Verwendung für das Auflösen von Rübensandzuckern.

Prof. *I. F. Selikmann*, Ing. *K. K. Ljubitzky* und *B. O. Ljubin*.

(Aus der Sektion für Raffineriebetrieb des Ukrainischen wissenschaftlichen Forschungsinstituts für Zuckerindustrie).

Zusammenfassung.

Eine Erhöhung der Dichte der Raffinadekläre bis zu 74—75° Bx, — zwecks Verminderung des Dampfverbrauchs für das Verkochen, — hat einen Rückgang des Entfärbungseffektes beim Filtrieren desselben über Knochenkohle zur Folge. Ganz besonders gilt dies für den aus „Rückführungsprodukten" gewonnenen, intensiver gefärbten Aufteil der Raffinadekläre. Demhingegen lässt sich eine Steigerung des Wirkungseffekts der Filtration, ohne Vermehrung des Dampfverbrauchs für das Verkochen, bei Anwendung nachstehender Arbeitsweise erreichen. Es wird die Gesamtmenge an Wasser (und Absüssen), die üblicherweise für das Klären oder Schmelzen sowohl des Sandzuckers als auch der „Rückführungsprodukte" benutzt wird, bloss zum Auflösen letzterer verwendet. Die dabei gewonnene verdünnte Raffinadekläre (45—55° Bx) wird über Spodiumfilter filtriert und es ergibt sich, infolge herabgesetzter Dichte, eine höhere Entfärbungswirkung. Der solchermassen filtrierte Sirup wird mit Sandzucker bis zur Dichte von 73—75° Bx versetzt und alsdann über Knochenkohle, bzw. nur mechanisch, nachfiltriert. Das Gesamtquantum an Knochenkohle zum Filtrieren des verdünnten sowie des eingedickten Sirups ist ebendasselbe, wie bei der gewöhnlich üblichen Arbeitsweise.

Eine Nachprüfung dieses Verfahrens in halbfabriksbetriebsmässigem Masstabe liess eine grössere Gesamtentfärbungswirkung in dem Falle erkennen, wo die Filtrationsgeschwindigkeiten der verdünnten und des eingedickten Sirups sich wie 1 zu 2,4 verhielten. Dabei belief sich die Entfärbungssteigerung des doppelt filtrierten Sirups gegenüber der sonst üblichen Filtration bei hoher Saftdichte, auf ∞ 20%.

Испытание вакуум-аппарата сист. проф. А. П. Соколова

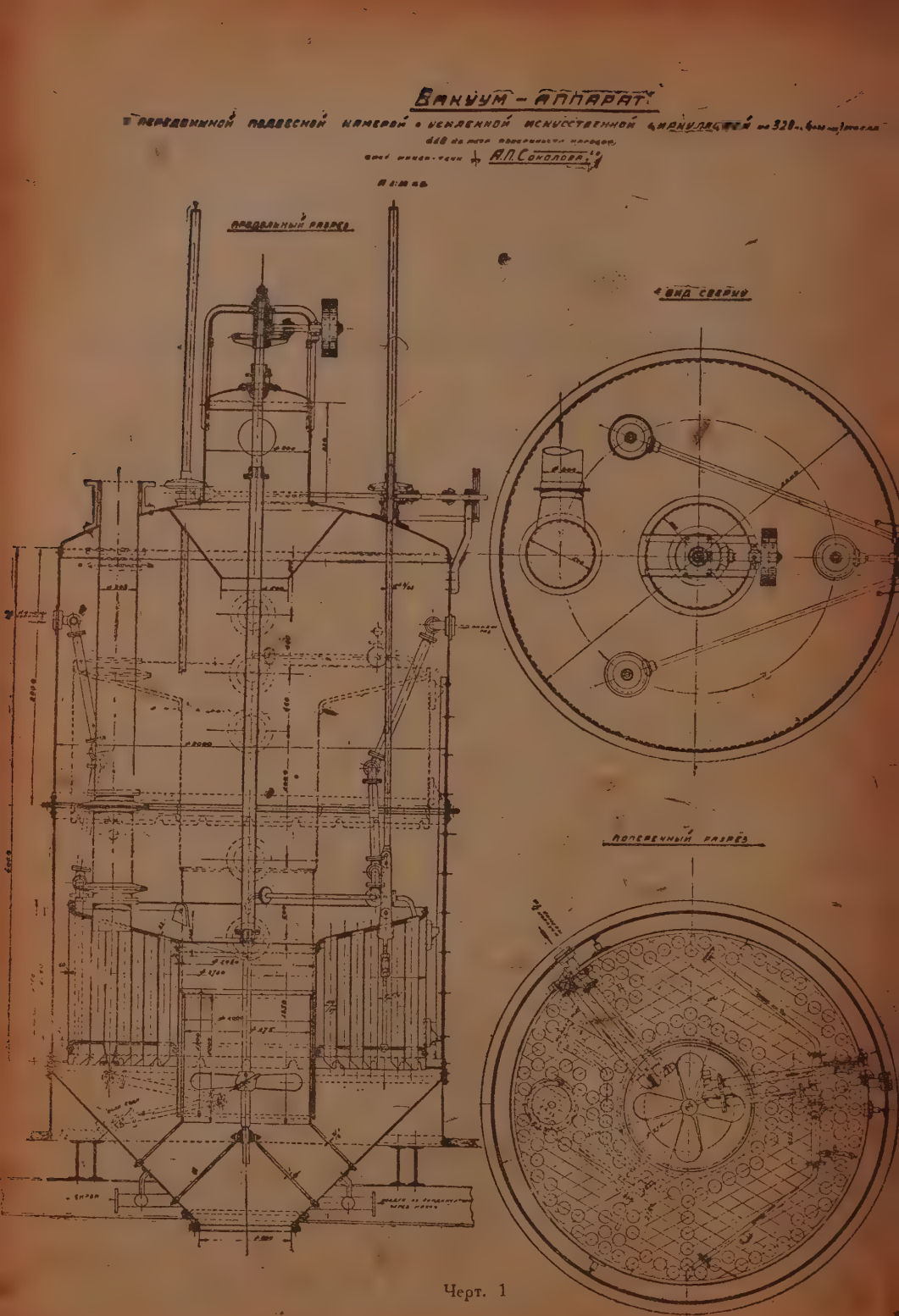
Инженеры *И. И. Чернобыльский, Ф. Р. Ткаченко и С. А. Яковлев*

Продолжая работу по изучению новой аппаратуры — Аппаратурно-Теплотехнический Отдел УНИС'а в производство 1931/32 г. произвел испытание вакуум-аппарата сист. проф. Соколова на Мало-Висковском сахарном заводе. Испытание имело целью выявление достоинств и недостатков этого аппарата и решение вопроса о том, насколько рационально его применение в сахпромышленности. Испытания производились бригадой УНИС'а в присутствии автора изобретения и при участии заводской общественности.

Испытание было проведено в период 7 — 13 ноября 1931 г.

1. Описание вакуум-аппарата проф. Соколова

Корпус вакуум-аппарата ничем не отличается от корпуса обычного вертикального аппарата. Диаметр корпуса 3090 мм., высота цилиндрической части — 4000 мм. Поверхность нагрева представляет собой паровую камеру, типа подвесной, диаметром 2760 мм., поверхностью нагрева 110 кв. мт. В центре камеры вставлена циркуляционная труба диаметра 1040 мм., выступающая ниже нижнего днища камеры на 500 мм. Верхнее днище камеры коническое, с уклоном к циркуляционной трубе. Нижнее днище — плоское, горизонтальное, оно погружено в камеру на 150 мм. Циркуляционные трубки, диам. 102/97 мм., расположены вертикально и своими нижними концами выходят наружу из нижнего днища камеры на 150 мм., при чем концы эти срезаны над углом. Таким образом, под камерой имеется пространство, ограниченное сверху нижним днищем, и с боков — выступающей боковой стенкой камеры. Внутри циркуляционной трубы находится двухколенчатая (типа телескопической) раздвижная труба, которая нижним концом внутреннего колена связана с корпусом вакуум-аппарата, а на верхнем конце внутреннего колена имеет выступ, не позволяющий колену выходить из циркуляционной трубы. Паровая камера не связана с корпусом вакуум-аппарата. Она подвешена на трех железных стержнях, диаметра 45 мм., имеющих винтовую резьбу. Стержни эти — через отверстия в верхнем днище вакуум-аппарата и через сальники и гайки, укрепленные на верхнем днище — проходят наружу и при вращении гаек поднимают или опускают паровую камеру. Вращение гаек производится с помощью передаточных шестерен от электромотора постоянного тока, 230 вольт, 12 ампер, 3 лош. силы, 1600 об./м. Амплитуда перемещения камеры вверх и вниз — 1500 мм. К боковой поверхности камеры прикреплены лапы, которые при поднятии или опускании камеры ходят в направляющих, укрепленных на корпусе аппарата. Труба для подвода пара в камеру одним своим (нижним) концом неподвижно присоединена к верхнему днищу камеры, а другой ее конец (верхний) свободен и при передвижении камеры ходит в специальном сальнике верхнего днища вакуум-аппарата. Для устранения заедания паровой трубы в сальнике — в случае перекоса камеры — на паровой трубе имеются два компенсатора. Пар I-го корпуса выпарки, которым


Вакуум - аппарат
Продольный разрез
Вид сверху
Поперечный разрез

Черт. 1

вакуум-аппарат обогревается, подводится к патрубку, расположенному над сальником и через паровую трубу поступает в камеру.

Оттяжка аммиачных газов из паровой камеры осуществляется с помощью коленчатой трехшарнирной трубы, складывающейся при под'еме камеры и выпрямляющейся при опускании ее. Такой же точно коленчатой трехшарнирной трубой отводится и конденсат. Через вакуум-аппарат проходит вертикальный вал. Нижний конец этого вала внутри аппарата укреплен в подпятнике, а верхний через сальник на верхней крышке аппарата выходит наружу. С помощью зубчатой передачи вал от электромотора приводится во вращение. На этом валу, на той его части, которая проходит через нижнее колено телескопической циркуляционной трубы, насажена четырехлопастная винтовая мешалка. Назначение мешалки — усиление циркуляции в аппарате, путем создания кругового потока увариваемой массы — вниз по циркуляционной трубе, вверх — по трубкам камеры. Нормальное число оборотов мешалки — 60 об./м. Электромотор вращающий мешалку — 3-фазного тока, 500 вольт, 7,4 ампер, 6 л. с., 1425 об./м. Кроме этого, для усиления циркуляции, в пространство под нижним днищем камеры подводится воздух, засасываемый через подводящую трубу из атмосферы, вследствие существующего в аппарате разрежения. Вместо воздуха, или одновременно с воздухом могут засасываться также аммиачные газы из оттяжки паровой камеры IV-го корпуса выпарки. Воздух этот, собираясь в пространстве под камерой, через косые срезы выступающих вниз трубок прорывается в трубки и должен способствовать более быстрому поднятию увариваемой массы по трубкам.

Изобретатель указывает на следующие преимущества своего аппарата:

1. Благодаря поднятию камеры вверх, по мере набирания вакуум-аппарата сиропом, высота столба утфельной массы над поверхностью нагрева не увеличивается и поэтому разность температур между греющим паром и утфельной массой не уменьшается.

2. Вращением винтовой мешалки и подводом под камеру воздуха (или аммиачных газов) усиливается циркуляция в аппарате.

3. Все это вместе дает возможность получить большую величину коэффициента теплопередачи и выравнивает последний на протяжении всего периода варки.

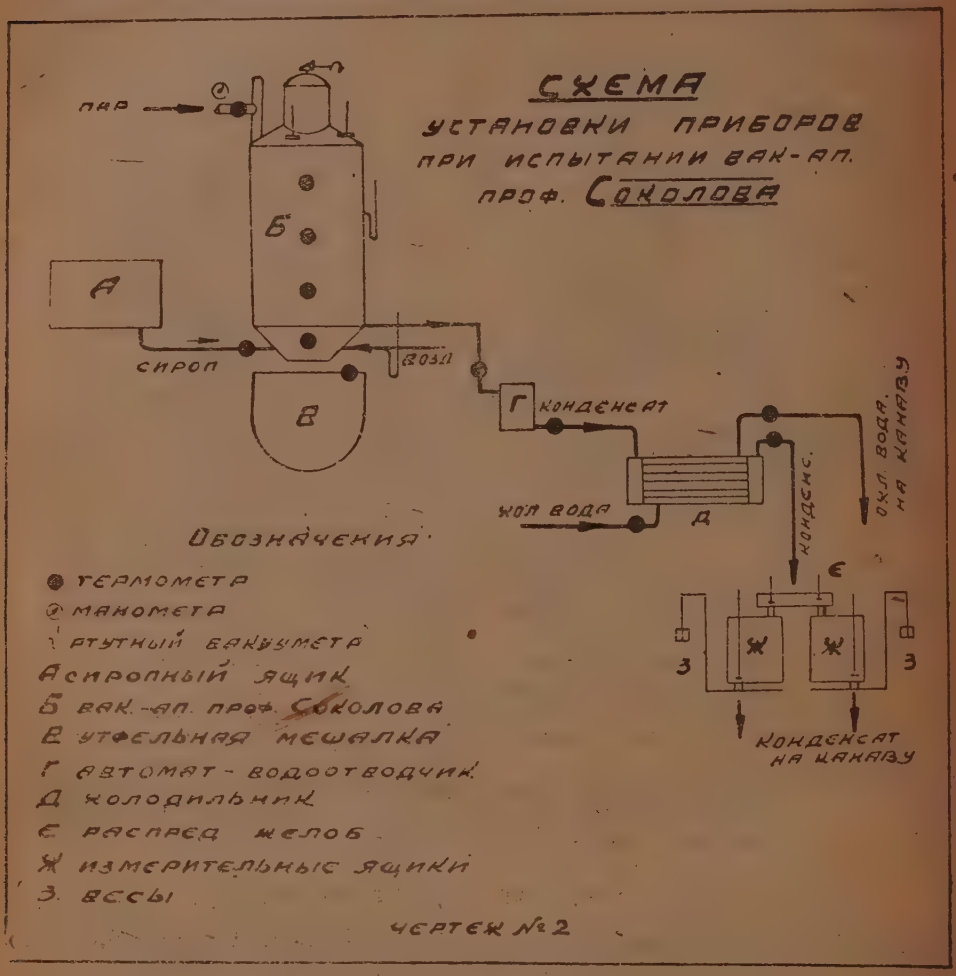
4. Как следствие, период варки должен сократиться и при этом уменьшаются потери сахара в вакуум-аппарате, величина которых обычно принимается пропорциональной продолжительности периода варки.

2. Методика проведенных испытаний.

Целью испытания было выяснить, насколько указываемые изобретателем преимущества его аппарата существуют в действительности, а также установить степень надежности работы механизмов — мешалки, механизма для под'ема камеры, шарниров и т. п. и определить характер их обслуживания.

Подвергшийся испытанию вакуум-аппарат проф. Соколова до этого работал на Мало-Висковском сахзаводе только периодами, когда требовалось усилить варочную станцию завода, при чем работал он все время как обыкновенный аппарат, т. е. камера весь период варки находилась неподвижно в нижнем положении, мешалка не работала и, ни воздух, ни аммиачные газы под камеру не подводились. Во время испытаний вакуум-аппарат проф. Соколова работал на I-м продукте, параллельно с тремя другими вертикальными аппаратами обычного типа. Варил аппарат только в периоды наблюдений. В остальные часы суток варка на нем не производилась. Если же вне испытания аппарат использовался заводом, то это делалось с таким расчетом, чтобы за два часа до испытания вакуум-аппарат был уже свободен. Всего за период испытания было сделано 7 контрольных варей, не считая 4-х предварительных, не принятых во внимание при разработке результатов.

Наблюдались следующие величины: 1. Положение камеры в разные периоды варки. 2. Плотность и температура поступающего в аппарат сиропа. 3. Температура утфельного пространства в аппарате в трех местах по высоте.



Черт. 2.

4. Температура над утфельного пространства. 5. Разрежение в аппарате. 6. Температура и давление греющего пара. 7. Температура и количество отходящего конденсата. 8. Температура воздуха, подводившегося под нижнее днище паровой камеры для усиления циркуляции. 9. Продолжительность периода варки. 10. Число оборотов мешалки. 11. Расход мощности для поднятия камеры и для вращения мешалки.

Кроме того, в начале и в конце варки определялось состояние всего вакуум-аппарата в целом и отдельных его деталей, проверялась плотность соединений, шарниров, сальников и вентилей. Записи наблюдений делались каждые 10 мин. Для учета количества конденсата была сделана специальная установка из холодильника, двух измерительных ящиков и двух весов.

Расположение всех измерительных и подсобных приборов в период испытания показано на чертеже 2.

Полученные при испытании данные должны были определить: 1) величину коэффициента теплопередачи и характер его изменения, 2) продолжительность периода варки в зависимости от: а) положения паровой камеры, б) работы мешалки, в) подвода воздуха или аммиачных газов, 3) расход энергии на поднятие камеры и вращение мешалки.

Поэтому порядок испытания был принят следующий:

1) Три варки проводятся при работе всех указанных механизмов аппарата: а) камера поднимается, б) мешалка работает, в) воздух и аммиачные газы подводятся.

2. Два испытания проходят при бездействии этих механизмов — вакуум-аппарат работает, как обыкновенный аппарат с подвесной камерой.

3. Одно испытание при таких условиях: а) камера поднимается, б) мешалка работает, в) воздух и аммиачные газы не подводятся.

4. И одно: а) камера не поднимается, б) мешалка работает, в) воздух и аммиачные газы подводятся.

3. Результаты проведенных испытаний:

Данные каждого испытания, сведенные к получасовым периодам, показаны в таблице 1 [1]).

Определение температуры увариваемой массы в аппарате установленными на вакуум-аппарате термометрами никогда не дает точных данных вследствие влияния температуры корпуса и небольшой глубины погружения термометра в массу. Поэтому в таблице 1, наряду с температурами увариваемой массы, полученными в результате наблюдений (гр. 7, 8, 9 и 10), приведены также средние температуры этой массы найденные путем подсчета на основании имевшегося в аппарате разрежения, по принятым средним коэффициенте пересыщения и доброкачественности межкристальной массы (гр. 11).

В таблице 2 сведены величины коэффициентов теплопередачи — средние за каждые полчаса вари — для всех семи испытаний. При подсчете этих коэффициентов температуры увариваемой массы приняты полученные непосредственным измерением. Эти величены к-тов теплопередачи приведены, главным образоа, для сравнения с имеющимися в литературе данными, полученными таким же точно образом. Здесь же указаны условия проведения испытания.

На чертеже 3 и 4 графически представлено изменение этих коэффициентов теплопередачи за период варки, при чем в каждом графике размещены кривые приблизительно одинаковой продолжительности варки.

Таблица 3 дает величины коэффициентов теплопередачи, полученные с учетом температур увариваемой массы, найденных вычислением по разрежению в аппарате. Как видно из сравнения этих величин с величинами коэффициентов, приведенных в таблице 2, во втором случае коэффициенты теплопередачи получились на 25% выше.

Чертежи 5 и 6 показывают изменение коэффициентов теплопередачи за период варки — на основании данных табл. 3.

В таблице 4 приведены величины количеств конденсата в каждые полчаса периода варки.

Чертеж 7 представляет график изменения количеств получившегося каждые полчаса конденсата во время каждой варки.

В таблице 5 сравниваются продолжительности периодов варки вакуум-аппарата проф. Соколова и обычных вертикальных аппаратов с подвесными камерами, работавших во время испытаний ап. Соколова на том же Мало-Висковском сахзаводе. Для сравнения взяты соседние по времени варки.

[1]) К сожалению, за недостатком места не оказалось возможным поместить здесь таблицы всех испытаний. Пришлось ограничиться только двумя — данными 1-го и 6-го испытаний.

Таблица 1

7/XI—31 года
Испытание 1-ое. Заводской № варки—503.
Продолжительность варки—5 ч. 10 м.

Время: час, мин.	Продолжит. периода мм.	№№ подкач.	Выс. подн. камеры мин.	Сироп		t° увариваемой массы по данным наблюд.				Средняя t° увар. мас. вычислен.	t° надутфельного простран.		Разряжен. в аппарате см. рт. ст.
				Боме	t°	Внизу	Сред.	Вверху	Средняя 8+9		Наблюдавш.	Вычисл.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.10	10	1	0	22,5	81.0	70,3	71,3	72	71,6	—	68,3	—	52,8
4.40	30	2	0	22,0	62,5	76,6	79,2	79,1	79,1	86,5	75,6	73	47,1
5,10	30	3	0	22,0	62,7	74,9	79,7	79,1	79,4	85,5	73,9	69,8	50,6
5,40	30	4—5	0	21,7	75	75,5	81,3	81,3	81,3	85,3	73,6	69,7	50,7
6,10	30	6—7	300	21,5	81	74,1	80,6	81,2	80,9	85,1	73,7	69,6	50,8
6,40	30	8—9	600	22,0	80	72,2	79,1	79,8	79,4	83,9	74,9	68,6	52
7,10	30	10—11	1000	22,7	77,5	72,2	79,1	79,8	79,4	83,3	75,9	68	52 5
7,40	30	—	1200	23,0	82	69,9	77,2	78.1	77,6	82,5	76,1	67,3	53,2
8,10	30	12	1400	28,0	65	69,6	76,7	78,1	77,4	81.8	77,1	66,7	53,8
8,40	30	13	1500	—	—	65,8	75,3	77,1	76,2	81,2	76,9	66,1	54,3
9,10	30	—	1500	—	—	63,2	71,9	73,6	72,7	78,7	72,4	63.9	56,3

Испытание 6-ое. Заводской № варки 576.
Продолжительность варки 4 ч. 50 м.
13/XI—31 года.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ч. м.		Наб.											
8—40	—	1—2	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9—00	20	3	0	26,0	78,0	78,5	78,5	79,5	79,0	86,5	—	74,1	45,7
9—30	30	4—7	0	24,5	78,0	77,5	78,1	77,8	77,9	86,5	72,8	70,5	49,8
10—00	30	8—9	0	25,5	72,3	77,0	78,8	78.6	78,7	83,6	72,8	67,8	52,3
10—30	30	10—11	0	24,5	79,0	77,3	78,8	79,1	78,9	83,6	74,8	67,8	52,3
11—00	30	12—13	0	24,7	80,0	77,0	78,6	79,6	79,1	83,3	73,1	67,8	52,5
11—30	30	14	0	25,0	81,0	75,3	76,1	78,1	77,1	81,5	73,6	66,2	54,0
12—00	30	15—16	0	25,0	82,0	74,5	75,6	78,1	76,8	81,4	75,5	66,2	54,1
12—30	30	17	0	25,0	81,0	74,7	76,3	78.8	77,5	81,7	76,8	66,2	53,8
1—00	30	6. пат.	0	25,5	82,0	74,1	75,8	79,5	77,6	82,0	77,5	67,0	53,6
1—30	30	—	0	—	—	71,3	75,5	79,0	77,2	81,7	78,0	66,2	53,8

Продолжение таблицы 1.

Условия испытания; а) Камера поднимается, б) винтовая мешалка работает. Воздух и аммиачные газы из IV корп. вып. под нижнее днище камеры подводятся.

Воздух под камеру		t° греющего пара	t° конденсата			t° охлажд. воды		Количество конденсата		Коэффиц. теплопередач		Примечание
t°	Разреж. всас. см. вод. ст.		До автом.	После автом.	После холод.	До холод.	После холод.	За период	От начала	По данным наблюдения	По вычисл. t° упариван. массы	
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	
22	30	108	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
22	31	110,3	99,9	99,5	74,5	9	28	4429	4429	17,45	22,85	
22	31	111,6	101,4	101,5	73	8	—	2884	7313	14,65	18,05	
22	31	112,3	101 1	101	75,3	7,5	26	2369	9682	12,50	14,35	
22	31	109,5	101,3	101	69	7,5	25,5	2369	12051	13,55	15,77	
22	31	110,1	101	—	—	—	—	2166	14217	11,55	13,50	
22	31	111,1	104,3	100,7	71	7	24	2778	16995	14,20	16,35	
22	31	112,6	108,2	100	71,5	7	21,5	2163	19158	9,98	11,63	
22	32	113,6	109,5	100	68	7	22	1957	21115	8,70	9,90	
22	—	113,6	110,9	100,2	73,6	7	23	2163	23278	9,32	10,73	
22	—	113,3	113,5	100,5	50,6	7	20,2	772	24050	3,03	3,59	Конец варки

Условия испытания; а) Камера не поднимается, б) винтовая мешалка не работает, в) воздух и аммиачные газы из IV корп. выпарки под нижнее днище камеры не подводятся.

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Открыт. пар винт.
—	—	107,0	101,5	—	—	—	—	2472	2472	21,51	29,55	
—	—	111,8	103,1	—	75,0	10,0	30,0	3708	6180	17,85	23,75	
—	—	112,5	103,8	101,0	74,0	10,0	24,0	2884	9064	13,90	16,22	
—	—	112,3	104,0	—	—	—	—	2884	11948	14,03	16,34	
—	—	113,3	104,3	100,0	70,0	9,0	27,0	2472	14420	11,76	13,40	
—	—	113,1	104,1	—	—	—	—	2266	16686	10,22	11,66	
—	—	112,0	104,0	—	—	—	—	1957	18643	9,05	10,40	
—	—	113,1	104,5	101,0	70,0	9,0	24,0	2163	20806	9,89	11,20	
—	—	112,3	104,1	—	—	—	—	1648	22454	7,72	8,84	
—	—	109,6	103,0	101,0	68,0	9,0	24,0	1236	23690	6,32	7,35	

аблица 2.

№ испытания	Условия испытания				Продолжит. варки час. мин.	Изменение коэффициента теплопередачи через каждые полчаса варки									
						От начала варки									
	Камера	Пропеллер	Воздух	Аммиач. газы		30 м.	1 ч.	1 ч. 30 м.	2 ч.	2 ч. 30 м.	3 ч.	3 ч. 30 м.	4 ч.	4 ч. 30 м.	5 ч.
1	Подним.	Работает	Подается	Подаются	5 ч. 10 м.	17,45	14,65	12,50	13,55	11,55	14,20	9,98	8,70	9,32	3,03
2	Подним.	Работает	Подается	Подаются	3 ч. 30 м.	22,90	13,22	13,85	13,87	12,87	13,50	5,63	—	—	—
3	Подним.	Работает	Подается	Подаются	4 ч. 50 м.	16,12	16,47	11,23	13,64	8,8	7,52	8,08	6,85	5,68	1,99
4	Не подним.	Работает	Подается	Подаются	3 ч. 30 м.	16,54	12,46	12,85	8,52	9,87	8,43	5,68	—	—	—
5	Подним.	Не работ.	Не подает.	Не подают.	3 ч. 30 м.	19,10	12,62	11,91	8,95	12,13	8,95	4,36	—	—	—
6	Не подним.	Не работ.	Не подает.	Не подают.	4 ч. 50 м.	21,51	17,85	13,90	14,03	11,75	10,22	9,05	9,89	7,72	6,32
7	Не подним.	Не работ.	Не подает.	Не подают.	4 ч. 20 м.	22,42	17,87	9,09	8,93	9,28	8,33	8,09	5,50	3,11	—

Таблица 3.

№ испытания	Условия испытания				Продолжит. варки час. мин.	Изменение коэффициента теплопередачи через каждые полчаса варки									
						От начала варки									
	Камера	Пропеллер	Воздух	Аммиач. газы		30 м.	1 ч.	1 ч. 30 м.	2 ч.	2 ч. 30 м.	3 ч.	3 ч. 30 м.	4 ч.	4 ч. 30 м.	5 ч.
1	Подним.	Работает	Подается	Подаются	5 ч. 10 м.	22,85	18,05	14,35	15,77	13,50	16,35	11,63	9,90	10,78	3,59
2	„	„	„	„	3 ч. 30 м.	30,20	15,60	16,30	16,61	15,42	16,35	6,85	—	—	—
3	„	„	„	„	4 ч. 50 м.	24,38	21,40	13,30	16,52	10,13	8,55	9,42	8,05	6,84	2,41
4	Не подним.	„	„	„	3 ч. 30 м.	21,91	15,50	15,20	9,80	11,50	9,95	6,40	—	—	—
5	Подним.	Не работ.	Не подает.	Не подают.	3 ч. 30 м.	24,31	14,76	13,86	10,64	14,46	11,10	5,09	—	—	—
6	Не подним.	„	„	„	4 ч. 50 м.	29,55	23,75	16,22	16,34	13,40	11 66	10,40	11,20	8,84	7,35
7	„	„	„	„	4 ч. 20 м,	30,84	23,85	10,77	10,06	12,26	9,44	9,02	6,25	3,51	—

Таблица 4.

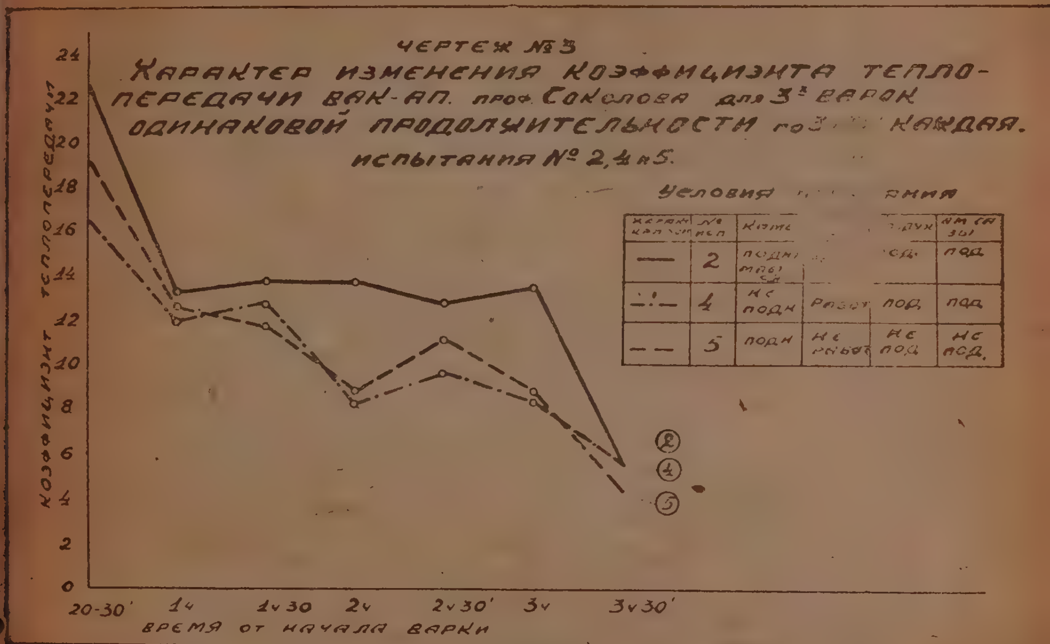
№ испытаний	Условия испытания				Продолжительность варки	Количество конденсата по периодам варки через каждые полчаса в кгр.										
	Камера	Пропел.	Воздух	Аммиач. газы			30 м.	1 ч.	1 ч. 30 м.	2 ч.	2 ч. 30 м.	3 ч.	3 ч. 30 м.	4 ч.	4 ч. 30 м.	5 ч.
I	Подним.	Работ.	Подается	Подают.	5 ч. 10 м.	Всего за период	3322	2884	2369	2369	2166	2778	2163	1957	2163	722
						В 1 м.	110,7	96,1	79,0	79,0	72,2	92,6	72,1	65,2	72,1	24,1
						На 1 кв. м. в час	60,5	52,5	43,0	43,0	39,5	50,5	39,3	35,6	39,5	13,1
II	Подним.	Работ.	Подается	Подают.	3 ч. 30 м.	Всего за период	4223	2781	2884	2781	2678	2781	1287	—	—	—
						В 1 м.	140,6	92,7	96,1	92,7	89,3	92,7	42,9	—	—	—
						На 1 кв. м. в час	76,8	50,5	52,5	50,5	48,7	50,6	23,4	—	—	—
III	Подним.	Работ.	Подается	Подают.	4 ч. 50 м.	Всего за период	3554	3550	2266	2781	2060	1751	1957	1545	1349	515
						В 1 м.	118,5	116,7	75,5	92,7	68,7	58,4	65,2	51,5	44,9	13,8
						На 1 кв. м. в час	64,6	63,7	41,2	50,5	37,4	31,8	35,5	28,1	24,5	9,3
IV	Не подн.	Работ.	Подается	Подают.	3 ч. 30 м.	Всего за период	3167	2678	2781	1951	2269	1954	1174	—	—	—
						В 1 м.	105,6	89,0	92,7	65,0	75,6	65,1	39 5	—	—	—
						На 1 кв. м. в час	57,6	48,3	50,5	30,5	41,3	35,5	21,7	—	—	—
V	Подним.	Не раб.	Подается	Не под.	3 ч. 30 м.	Всего за период	3811	2575	2575	1957	2575	2163	1030	—	—	—
						В 1 м.	127,0	85,8	85,8	65,2	85,8	72,1	34,3	—	—	—
						а 1 кв. м. в час	69,3	46,8	46,8	35,5	46,8	39,3	18,7	—	—	—
VI	Не подн.	Не раб.	Не под.	Не под.	4 ч. 50 м.	Всего за период	3708	3708	2884	2884	2472	2266	1957	2163	1648	1236
						В 1 м.	123,6	123,6	96,1	96,1	82,4	75,5	65,2	72,1	54,9	41,2
						На 1 кв. м. в час	67,4	67.4	52,5	52,5	45,0	41,2	35,5	39,3	30,0	22,4
VII	Не подн.	Не раб.	Не под.	Не под.	4 ч. 20 м.	Всего за период	4171	3299	1854	1854	2060	1856	1852	1236	821	—
						В 1 м.	139,0	113,3	61,8	61,8	68,7	61,8	61,8	41,2	27,4	—
						На 1 кв. м. в час	61,8	61,8	33,7	33,7	37,4	33,7	33,7	22,4	15,0	—

Таблица 5.

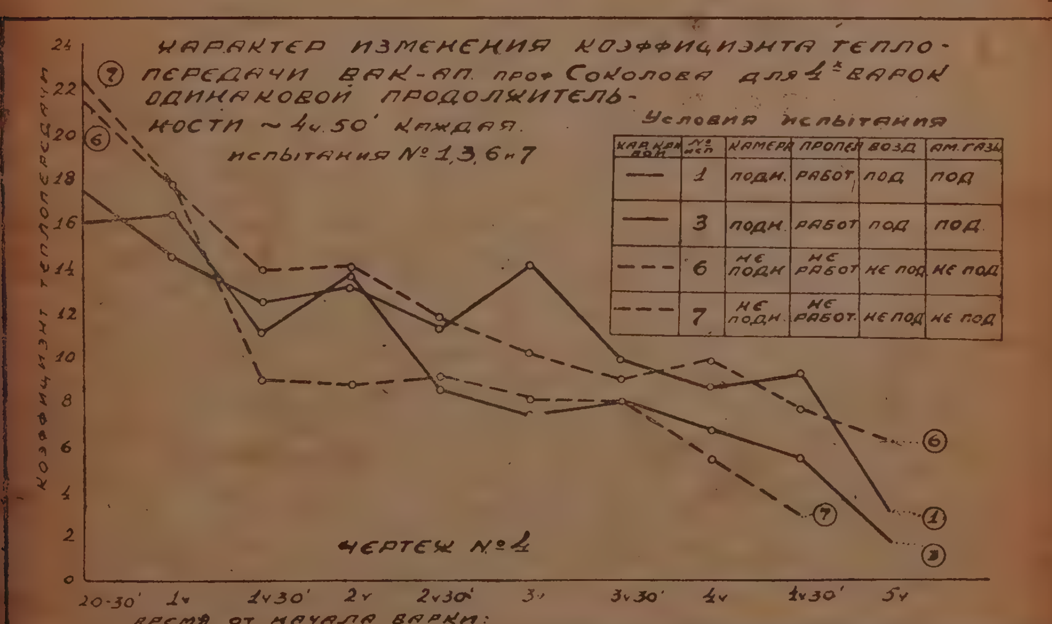
Дата	№ варки	Вакуум аппарат			Греющ. пара	Продолжит. варки ч. мин.
		№ аппар.	Пов. нагр. кв. мт.	Емкость цент. утф.		
1	2	3	4	5	6	7
7/XI	495	I	110	327,8	1 + рет.	6 ч. 30 м.
„	496	Сокол.	110	320,8	1 корп.	5 „ 25 „
„	497	II	110	327,8	1 + рет.	5 „ 30 „
„	501	III	110	327,8	1 + рет.	5 „ 30 „
„	502	I	110	327,8	1 + рет.	5 „ 50 „
„	503	Сокол.	110	230,8	1	5 „ 10 „
11/XI	549	II	110	327,8	1 + рет.	4 „ 00 „
„	550	Сокол.	110	230,8	1	3 „ 30 „
„	551	I	110	327,8	1 + рет.	4 „ 00 „
12/XI	553	III	110	327,8	1 + рет.	4 „ 00 „
„	554	Сокол.	110	320,8	1	4 „ 50 „
„	555	I	110	327,8	1 + рет.	4 „ 30 „
„	562	II	110	327,8	1 + рет.	4 „ 20 „
„	563	Сокол.	110	320,8	1	3 „ 30 „
„	564	I	110	327,8	1 + рет.	5 „ 20 „
13/XI	566	III	110	327,8	1 + рет.	4 „ 30 „
„	567	Сокол.	110	320,8	1	3 „ 30 „
„	568	I	110	327,8	1 + рет.	4 „ 30 „
„	575	II	110	327,8	1 + рет.	4 „ 30 „
„	576	Сокол.	110	320,8	1	4 „ 50 „
„	577	III	110	327,8	1 + рет.	4 „ 00 „

Изучая данные, приведенные в таблице 1 — 5 и графиках 3 — 7, видим следующее:

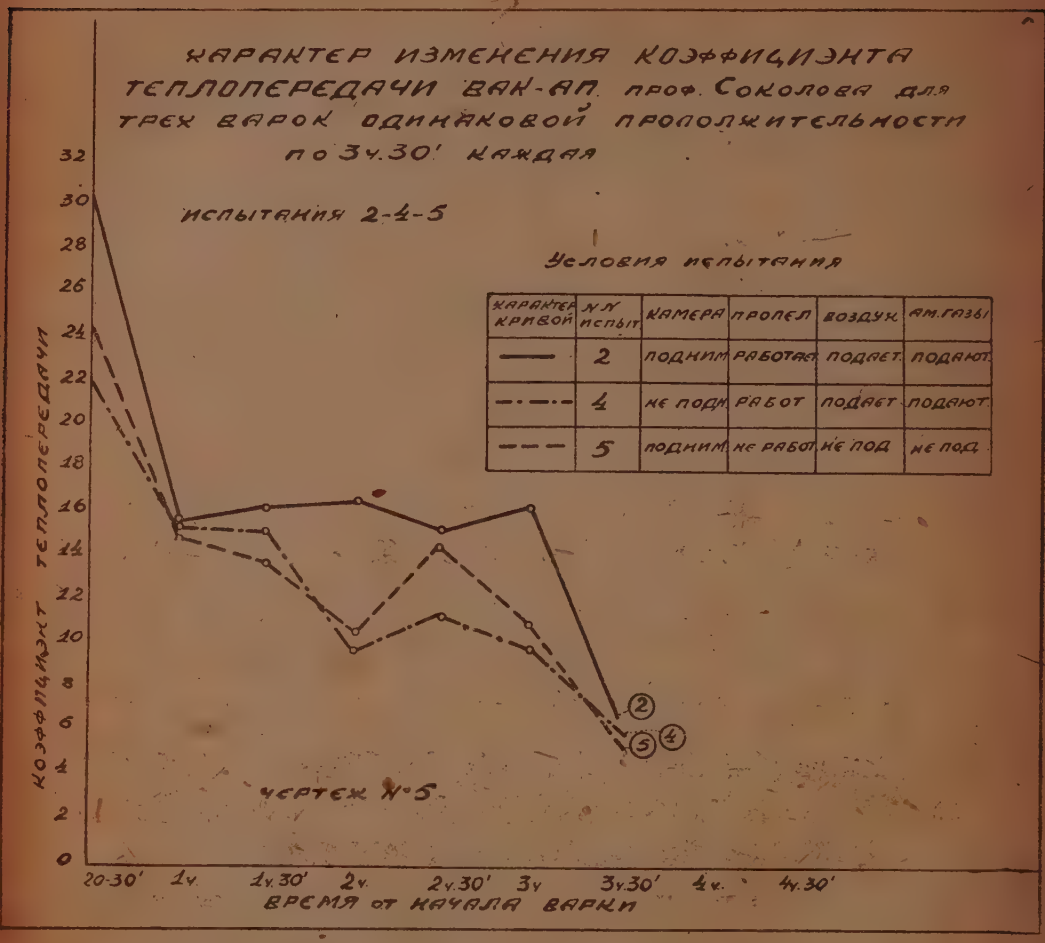
Продолжительность варки для разных испытаний колебалась в пределах от 3 ч. 30 м. (исп. 2, 4 и 5-е) до 5 ч. 10 м. (исп. 1-е). в зависимости, главным образом, от плотности сиропа, поступавшего на уваривание. Ускорения варки поднятие камеры, работа мешалки и подвод воздуха и газов, судя по цифровым данным, не вызывают. Так, при действии всех этих приспособлений продолжительность варки была 5 ч. 10 м. (исп. 1-е), 4 ч. 50 м. (исп. 3-е) и 3 ч. 30 м. (исп. 2-е). При бездействии их варка продолжалась — в одном случае 4 ч. 50 м. (исп. 6-е), в другом — 4 ч. 20 м. (исп. 7-е). При неподвижной камере, но при работе мешалки и подводе воздуха — продолжительность варки — 3 ч. 30 м. (исп. 4-е), при поднимающейся камере, но при бездействующей мешалке и без подачи воздуха — аппарат варился тоже 3 ч. 30 м. (исп. 5-е).


ЧЕРТЕЖ №3
ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ КОЭФФИЦИЭНТА ТЕПЛО-
ПЕРЕДАЧИ ВАК-АП. проф Соколова для 3х ВАРОК
ОДИНАКОВОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ
КАЖДАЯ.
ИСПЫТАНИЯ № 2, 4 и 5.
Условия
КОЭФФИЦИЭНТ ТЕППЛОПЕРЕДАЧИ
ВРЕМЯ ОТ НАЧАЛА ВАРКИ
20-30'
1ч
1ч30
2ч
2ч30'
3ч
3ч30'
2
4
5
подн
не подн
работ
под
не работ
не под

Черт. 3.


ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ КОЭФФИЦИЭНТА ТЕПЛО-
ПЕРЕДАЧИ ВАК-АП. проф Соколова для 4х ВАРОК
ОДИНАКОВОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬ-
НОСТИ ~ 4ч 50' КАЖДАЯ.
ИСПЫТАНИЯ № 1, 3, 6 и 7
Условия испытания
№ исп
КАМЕРА
ПРОПЕЛ
ВОЗД
АМ. ГАЗЫ
1 подн. работ под под
3 подн. работ под под
6 не подн не работ не под не под
7 не подн. не работ. не под не под
КОЭФФИЦИЭНТ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ
ЧЕРТЕЖ №4
ВРЕМЯ ОТ НАЧАЛА ВАРКИ:
20-30'
1ч
1ч30'
2ч
2ч30'
3ч
3ч30'
4ч
4ч30'
5ч

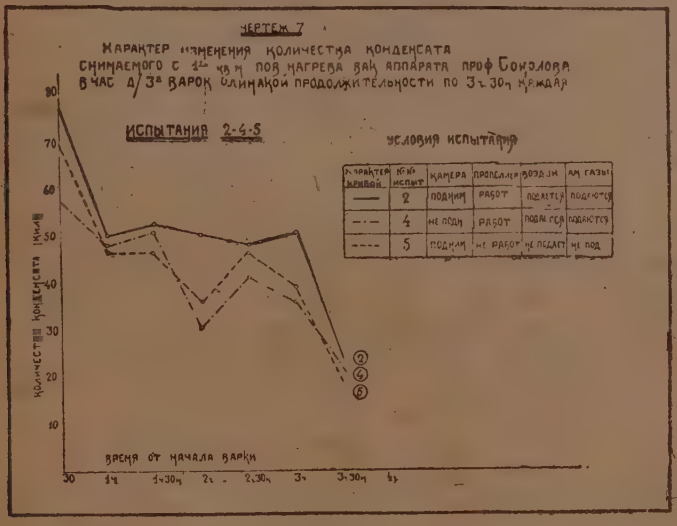
Черт. 4.


ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ КОЭФФИЦИЭНТА ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ ВАК-АП. ПРОФ. СОКОЛОВА ДЛЯ ТРЕХ ВАРОК ОДИНАКОВОЙ ПРОПОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПО 3Ч.30' КАЖДАЯ
ИСПЫТАНИЯ 2-4-5
УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЯ
ХАРАКТЕР КРИВОЙ | NN ИСПЫТ | КАМЕРА | ПРОПЕЛ | ВОЗДУХ | АМ.ГАЗЫ
2 | ПОДНИМ | РАБОТАЕТ | ПОДАЕТ | ПОДАЮТ
4 | НЕ ПОДМ | РАБОТ | ПОДАЕТ | ПОДАЮТ
5 | ПОДНИМ | НЕ РАБОТ | НЕ ПОД | НЕ ПОД
КОЭФФИЦИЭНТ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ
ЧЕРТЕЖ N°5
20-30' 1Ч. 1Ч.30' 2Ч. 2Ч.30' 3Ч. 3Ч.30' 4Ч. 4Ч.30'
ВРЕМЯ ОТ НАЧАЛА ВАРКИ

Черт. 5.

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ КОЭФФИЦИЭНТА ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ ВАК-АП. ПРОФ. СОКОЛОВА ДЛЯ 4Х ВАРОК ОДИНАКОВОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ~4Ч.30' КАЖДАЯ
ИСПЫТАНИЯ 1,3,6,7
УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЯ
ХАРАКТЕР КРИВОЙ | NN ИСПЫТ | КАМЕРА | ПРОПЕЛ | ВОЗДУХ | АМ.ГАЗЫ
1 | ПОДНИМ | РАБОТ. | ПОДАЕТ | ПОДАЮТ
3 | ПОДНИМ | РАБОТ | ПОДАЕТ | ПОДАЮТ
6 | НЕ ПОД | НЕ РАБ | НЕ ПОД | НЕ ПОД
7 | НЕ ПОД | НЕ РАБ | НЕ ПОД | НЕ ПОД
КОЭФФИЦИЭНТ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ
20-30' 1Ч 1Ч.30' 2Ч 2Ч.30' 3Ч 3Ч.30' 4Ч 4Ч.30' 5Ч.
ВРЕМЯ ОТ НАЧАЛА ВАРКИ

Сравнивая продожительность периода варки в аппарате проф. Соколова с продожительностью уваривания в трех вакуум-аппаратах обычного типа, такой же поверхности нагрева, но обогревавшихся, кроме пара I корпуса выпарки еще и ретуром и по емкости несколько больше аппарата Соколова — видим (табл. 5), что в пяти из семи случаев этот период меньше для аппарата Соколова, а в двух случаях, наоборот, варка в нем продолжалась дольше, чем в обычных аппаратах. Как указано выше, для сравнения взяты соседние по времени варки, чтобы, по возможности, уменьшить влияние плотности сиропа, поступавшего на уваривание.



Черт. 7.

Величина коэффициента теплопередачи, определенная до вычисленной температуре увариваемой массы (табл. 3) для различных испытаний в первые полчаса варки колеблется от 21,91 кал./мин. (исп. 4-е) по 30,84 кал./мин. (исп. 7-е), опускаясь к концу варки до 7,35 кал./мин (исп. 6-е) и 2,41 кал./мин. (исп. 3-е).

Если при подсчете коэффициента теплопередачи основываться на температурах увариваемой массы, определенных непосредственным измерением во время испытания, то величина коэффициента теплопередачи в первые полчаса варки (табл. 2) колеблется в пределах от 16,12 кал./мин. (3-е исп.) до 22,90 кал./мин. (2-е исп.), а в конце варки — 1,99 кал. мин. (3-е исп.) и 6,32 кал./мин. (6-е исп.).

Зуев — („Энциклопедия Сахарного Производства", том IV, стр. 83 — 87) приводит величины коэффициентов теплопередачи для вакуум-аппаратов первого продукта, полученные в результате испытаний следующими исследователями.

Jelinek — для вертикального вакуум аппарата с поверхностью нагрева из змеевиков, при обогревании ее ретуром и острым паром получил такие величины коэффициента теплопередачи:

В первый период варки — продолжительность периода	20	минут	18 кал. мин.
второй период „ „	123	„	12 „ „
третий период „ „	227	„	4 „ „

Pokorny — при испытании вертикального вакуум-аппарата со змеевиками, обогревавшимся острым паром определил к-т теплопередачи:

Первый период	115 мин.	27,1	кал./мин.
Второй „	395 „	17,4	кал./мин.
Третий „	118 „	6,7	кал./мин.

Бельке производил испытание вакуум-аппарата сист. Чапиковского, обогревавшегося паром, первого корпуса выпарки (температура пара — 110,3°) и получил коэффициент теплопередачи:

В начале варки	19,70	кал./мин.
В конце „	8,05	кал./мин.

Приведенные в таблицах 1, 2 и 3 данные испытаний вакуум-аппарата проф. Соколова не дают никаких указаний на то, что поднятие камеры, работа мешалки или подвод воздуха оказывают положительное влияние на увеличение коэффициента теплопередачи.

При действии всех этих приспособлений мы имеем величину коэффициента теплопередачи — для испыт. 1-го — 22,85 кал. мин. в начале и 3,59 кал./мин. в конце, для испытания 2-го — 30,2 кал./мин. и 6,85 кал./мин., для исп. 3-го — 24,38 кал. мин. и 2,41 кал. мин. При варке на аппарате Соколова, как на обычном вертикальном вакуум-аппарате, при бездействии всех приспособлений, получены величины коэффициента теплопередачи — для исп. 6-го — 29,55 кал./мин. в начале и 7,35 кал./мин. в конце и для исп. 7-го — 30,84 кал./мин. и 3,51 кал./мин.

Точно также и характер изменения величины коэффициента теплопередачи за каждые полчаса полного периода варки при поднимании камеры, работе мешалки и вдувании воздуха, нисколько не отличается от характера изменения ее при работе на аппарате проф. Соколова, как на обычном вакуум-аппарате, что ясно видно как из таблиц 2 и 3, также из диаграмм 3, 4, 5 и 6.

То же самое нужно сказать и о характере изменения количества конденсата, отходящего каждые полчаса из камеры вакуум-аппарата.

Как указывалось выше, при испытании вакуум-аппарата проф. Соколова было сделано семь варей, не считая четырех предварительных. Наблюдения над характером кипения увариваемой массы и вообще над работой аппарата при различных условиях варки сводятся к следующему:

1. В первый период варки, до заводки кристалла, и отчасти во второй — в аппарате наблюдается бурное кипение, увариваемый сироп с силой выбрасывается из трубок камеры и быстрым, волнующимся потоком стекает в циркуляционную трубу. При подводе под камеру воздуха, местами, большей частью в той стороне аппарата, где подводится воздух, значительные количества увариваемой массы время от времени выбрасываются вверх гейзерами, на высоту 1 — 1,5 мт. При отсутствии подвода воздуха эти гейзеры иногда тоже наблюдались, но в меньшем количестве. Характер кипения в аппарате проф. Соколова в первую половину периода варки совершенно не зависит от поднятия камеры и работы мешалки. При бездействии этих приспособлений кипение наблюдается такое же бурное, как и при их работе.

2. В последний период варки работа мешалки и вдувание воздуха несколько усиливают циркуляцию в аппарате. Поднятие же камеры и в этом случае никакого заметного влияния на величину и скорость циркуляции увариваемой массы не оказывает.

3. В конце варки работа мешалки становилась затруднительной. Вследствие увеличения нагрузки передаточный ремень от мотора на шкив мешалки при конце варки несколько раз слетал и мешалка останавливалась.

4. Впуск воздуха в вакуум-аппарат увеличивает нагрузку воздушного насоса и временами заметно снижает величину разрежения на выпарке.

5. Под'ем паровой камеры производился в несколько приемов, по мере набора вакуум-аппарата увариваемой массой. Продолжительность полного

поднятия камеры на высоту 1,5 мт. — 13 минут, расход энергии — 7 ампер при 220 вольтах. Поднятие камеры при всех испытаниях происходило без затруднений, опускание ее вниз требовало особого внимания. После первого испытания по окончании варки, при опускании камеры в нижнее ее положение (опускание производилось самим изобретателем) произошла авария, выразившаяся в следующем.

Вследствии недостаточно жесткого укрепления раздвижной циркуляционной трубы она сдвинулась в сторону и при опускании камеры оказалась краем своей верхней стороны под камерой. Давлением опускавшейся камеры, края циркуляционной трубы были смяты, погнуты и сорваны с мест стойки, которыми эта труба прикреплена к корпусу аппарата, погнуты стойки подпятника мешалки, и кроме того, все эти три винтовые тяги, на которых подвешана камера, согнулись — две сильно, третья меньше. Для исправления этих повреждений потребовалась частичная разборка подъемного приспособления, выправление винтовых тяг, ремонт циркуляционной трубы и укрепление сорваных стоек. Эта работа потребовала остановки аппарата на три дня.

6. С первого до последнего испытания наблюдалась неплотность одного из шарниров аммиачной оттяжки (среднего, бывшего на виду). Из шарнира непрерывно выходила туманная струйка пара.

7. Перед каждой варкой проверялась плотность соединений, крышек, сальников шарниров и т. п. вакуум-аппарата. Каждый раз проверка показывала некоторое падение разрежения. Так, напр., в порожнем и сухом аппарате установилось разрежение 57 см. рт. ст. Воздушный вентиль закрывается. Разрежение падает в такой степени:

3 ч.	40	м. —	разрежение —	57	см.	р.	ст.
„	41	„ —	„ —	50	„	„	„
„	42	„ —	„ —	44,5	„	„	„
„	43	„ —	„ —	38,0	„	„	„
„	44	„ —	„ —	31,0	„	„	„

8. Утфель, свареный в аппарате проф. Соколова, отличался от утфелей, свареных в остальных трех аппаратах, более мелким кристаллом. Причина этого заключается в том, что количество сиропа, набираемое в вакуум-аппарат проф. Соколова, в процентном отношении к полезной емкости аппарата — больше, чем для обычных вакуум-аппаратов. Такое увеличение количества набираемого в аппарат в начале варки сиропа, необходимо для работы всей поверхности нагрева, которая сразу вся вводится в действие.

Вследствие более мелкого кристалла пробеливание утфеля из аппарата проф. Соколова шло, обычно, несколько медленнее, чем пробеливание утфелей других аппаратов.

9. Вертикальная паровая труба внутри аппарата всегда покрывалась брызгами увариваемой массы, которые образовывали на ней корку. При отсутствии внутри, или снаружи, паровой трубы специальной изоляции, возможна карамелизация этой корки.

10. Обслуживание вакуум-аппарата проф. Соколова в период варки более сложно, чем обычных вертикальных аппаратов, так как при операциях с паровой камерой, особенно при посадке ее требуется особое внимательное наблюдение за работой подъемного механизма, за состоянием всех соответствующих частей его.

На основании всех приведенных выше данных — описания аппарата проф. Соколова, таблиц данных испытаний, диаграмм и непосредственных наблюдений над работой аппарата можно дать следующую сводку положительных и отрицательных сторон этого вакуум-аппарата:

4. Достоинства аппарата проф. Соколова.

а) Вакуум-аппарат проф. Соколова имеет простую, компактную, сравнительно недорогую поверхность нагрева, типа подвесной камеры, камеры с верх-

ним покатым днищем, что способствует более быстрому стеканию кипящей массы к циркуляционной трубе, и с циркуляционной трубой, помещенной в центре камеры.

От обычных подвесных камер эта камера отличается тем, что ее циркуляционная труба имеет больший диаметр, при чем часть этой трубы выступает ниже нижнего днища камеры и, кроме того, под нижним днищем камеры имеется пространство, в котором выступают косо срезанные концы трубок. Такая поверхность нагрева обеспечивает правильную циркуляцию увариваемой массы и, как показало испытание, дает возможность при пользовании только паром I-го корпуса выпарки получить довольно высокий коэффициент теплопередачи.

б) Благодаря наличию мешалки и отчасти подводу воздуха — циркуляция увариваемой массы в конце варки несколько увеличивается.

5. Недостатки вакуум-аппарата проф. Соколова.

а) Сложность устройства аппарата. Кроме мешалки, которая имеется и у аппаратов многих других систем, сильно усложняет устройство аппарата проф. Соколова механизм для поднятия и опускания паровой камеры. Сюда входят: мотор, передача движения от мотора трем винтовым тягам, винтовые тяги, гайки к ним, сальники в верхнем днище, направляющие для движения камеры внутри аппарата и складная циркуляционная труба. Громоздкий сальник для уплотнения между верхним днищем аппарата и паровой трубой, движущейся вместе с камерой. Наконец, коленчатые трубы для отвода конденсата и для оттяжки аммиачных газов, каждая с тремя шарнирами.

б) Все эти механизмы и приспособления ненадежны в работе, особенно шарнирные соединения трубы для отвода конденсата и аммиачной оттяжки.

в) Сложность ремонта.

г) Усложнение обслуживания.

6. Выводы.

В результате приведенных испытаний вакуум-аппарата проф. Соколова приходим к следующим выводам:

1) Аппарат имеет удачно сконструированную поверхность нагрева.

2) Поднимание камеры в период варки, требуя для своего осуществления сложного устройства, удорожающего аппарат и ставящего под сомнение надежность его работы, никакого положительного эффекта не дает.

3) Наличие мешалки не является новостью для вакуум-аппаратов. Мешалка эта обладает обычными и хорошо всем известными плюсами и минусами: усиление циркуляции, растирание кристаллов и усложнение конструкции.

4) Подвод воздуха под паровую камеру аппарата, почти не усложняя устройства аппарата и давая некоторое усиление циркуляции под конец варки — в то же время увеличивает нагрузку воздушного насоса и может снизить разрежение на выпарке.

5) На основании всего сказанного — установку вакуум-аппарата проф. Соколова в его существующем виде рекомендовать для применения в промышленности не считаем возможным, ввиду его сложности и дороговизны при отсутствии заметных преимуществ.

Что же касается самой камеры, то конструкцию эту следует рекомендовать при разработке стандартного типа вертикальных вакуум-аппаратов.

Научно-опытное наблюдение над изучением свеклосушильного аггрегата сист. Де-Веккис'а

с разными вариантами работы в пр-во 1931—32 года.

Инж.-хим. *В. Струтынский.*

Свеклосушение, в порядке опыта, впервые в нашем Союзе было поставлено на Дергогинском сахзаводе, на аггрегате д-ра Де-Веккис'а в 1928—29 году; в последующие годы аггрегат работал уже, как производственная единица, которой пред'являлись определенные требования, как опытного, так и коммерческого характера и выдержал, таким образом, четыре производства.

Производство 1930—31 года, было начато только 5-го ноября, по причине запоздания установки „Дизеля" в 400 HP, вместо парового двигателя „Вольф". Хотя сушение свеклы продолжалось всего только 35,5 суток, тем не менее оно заслуживает особого внимания, так как, с одной стороны, сушильный аппарат работал не по системе д-ра Де-Веккис'а, как это было в предыдущие годы, а по способам предложенным, на основании трехлетней практической работы, местным техперсоналом и другими изобретателями. Это дало возможность в истекшую кампанию, по некоторым разделам работы, выполнить промплан, как в техно-химическом, так и экономическом отношении.

Прежде чем перейти к самому процессу свеклосушения, целесообразно остановиться на качестве сырья, поступающего на сушильный аппарат, поскольку общее состояние свеклы в значительной степени влияет на технологические процессы сушения, а также производительность аггрегата.

Несмотря на раннюю копку почти всего количества свеклы, хранение ее в буртах протекало довольно удовлетворительно. Свекла первых дней копки непосредственно поступала на территорию завода в бурты, каковые были пущены в первую очередь в производство песочного завода, остальная свекла была сложена в бурты на трех гидравлических траспортерах и хранилась почти до конца производства, как свеклосушительного, так и песочного завода. Свекла сахаристого и урожайного сорта была сложена отдельно и над ней велись особые наблюдения, как во время хранения, так и в самом производстве сахароварения.

Начало копки относится к первому сентября, при чем наиболее усиленные темпы копки следует считать 10—15 сентября, когда значительное количество свеклы было уже выкопано. При копке особенных поранений свеклы не наблюдалось, так как она почти везде подкапывалась плугами; чистка свеклы была частично небрежная — хвостики, в значительном количестве свеклы, попадались не обрезанными, почки на головке не очищенными. Выкопанная свекла складывалась в поле в небольшие кучи, укрывалась листьями и землей и, в таком виде хранилась, в отдельных случаях, до 1,5 мес. — такая свекла, с длительным хранением в поле, непосредственно поступала в производство, минуя кагатирование.

Бурты с боков укрывались землей до 10 см. и с наступлением морозов соломой; для предохранения от инсоляции, в особенности в солнечные дни, сверху бурты укрывались соломенными матами — на ночь маты снимались.

Кагатные термометры на буртах были расположены на расстоянии 3—4 метра в разных направлениях. При повышении температуры в том или ином участке бурта, зараженная свекла выбиралась, оставшаяся дезинфецировалась известью и данный бурт находился под особым контролем, — таких случаев втечение периода хранения было около восьми. Температура в буртах колебалась в пределах +2, +15 при температуре наружного воздуха —20, +17, в среднем температура в буртах была 5,8° С, т. е. в температурном отношении, за немногим исключением, хранение протекало довольно нормально.

Характеристика работы завода, в отношении технических показателей за истекшую производственную кампанию, представлена в таблице 1.

При этом, наиболее нормальные условия для оперативной работы завода, как в отношении качества поступающего сырья, так и в отношении технических условий, как это будет указано ниже, были во второй декаде, каковой период и следует взять за образец работы истекшего производства.

Переработано сырой свеклы, как видно из первой таблицы, 33376,95 м/ц т. е. 134,0% прошлого года, при коэффициенте высушивания по свекле 3,82 и средней суточной производительности с остановками 940,56 м/ц или 94,06% и без остановок 1042,56 м/ц или 104,26% к норме, — по отношению к предыдущему году суточная производительность с остановками выразится в 131,5% и без остановок 112,8%.

Таким образом, в отношении общего количества переработанного сырья, план выполнен примерно на 30%, ввиду задержки своевременного пропуска свеклосушильного аггрегата из-за монтажа „Дизеля", но суточная производительность аггрегата, в особенности во второй декаде, когда работа проводилась наиболее нормально, перевыполнена с остановками на 7,0%; в среднем за производство, вследствие проведения опытов в первой, третий и четвертой декадах, суточная производительность несколько меньше промплана — с остановками достигла 94,06% и без остановок 104,26%.

Что касается топлива, то в этом отношении план выполнен почти полностью, — во второй декаде на сушение израсходовано всего 8,03% или 93,10% и на энергию 1,39% или 106,0% от нормы; в среднем за вторую декаду расход топлива уменьшен на 0,27%. Расход топлива за все производство уменьшен на сушение на 0,27%, а на энергию увеличен на 0,40% — в общей сложности за производство имеется увеличение расхода топлива на 0,133%, главным образом, за счет неприспособленности обслуживающего персонала к вновь установленному двигателю „Дизель".

Расход смазочных масел на сушение, как видно из таблицы, сокращен в среднем за производство на 0,33 кгр. и за вторую декаду на 1,45 кгр. на 1000 м/ц по сравнению с преподанным промпланом.

Против предыдущего года экономия смазочных масел на сушение выразилась в 4,78 кгр. на 1000 м/ц. Что касается расхода масел на силовую станцию, то в этом отношении промплан перевыполнен только во второй декаде — количество смазочных масел сокращено на 3,33 кгр. на 1000 м/ц, в остальные декады план не выполнен, не только за истекший год, но, по сравнению с предыдущим годом, расход масел оказался почти в два раза большим. Этот пробел в работе силовой станции следует отнести исключительно за счет качества самого масла, а также за счет новой установки „Дизель", на смазку которого давалось масла больше нормы для приработки отдельных частей двигателя.

Подходя к анализу работы всего производства со стороны химико-технологической, необходимо разграничить его на три периода:

I. В первую декаду работа велась, по инициативе местных работников, в порядке опыта, без коагуляционной камеры только на трех конвеерах сушильного отделения аггрегата, с общей продолжительностью пребывания стружки в сушиле — 29,5 минут.

Таблица 1.

Технические показатели работы аггрегата.

Наименование показателей	По плану	Фактические показатели				От начала	За 1930/31 г. на 1/XII
		Декады					
		I	II	III	IV		
1. Переработано сырой свеклы	92000,0	12490.26	10709,28	6149,97	4027,44	33376,95	24882,10
2. Получено сух. свеклы.	23000,0	3314,50	2792,25	1595,00	1042,10	8743,85	6274,00
3. Коэффициент высушивания:							
а) по свекле	4,00	3,77	3,84	3,85	3,86	3,82	3,96
в) по влаге	—	3,83	3,86	3,86	3,79	3,86	4,00
с) по сахару	—	3,72	3,83	3,80	3,85	3,78	3,95
4. Продолжит. работы в маш. час:							
а) с остановками	—	335,50	240,00	160,00	116,0	851,50	834,74
в) без остановок	2208	297,59	221,95	141,84	106,98	786,36	646,16
5. Средняя суточ. производит.:							
а) с остановками	1000,0	892,30	1070,93	922,49	883,04	940,56	715,39
в) без остановок	1000,0	1005,60	1158,01	1040,40	903.36	1042,56	924,19
6. Процент выполнения нормы:							
а) с остановками	100,0	89,23	107,09	92,25	88,30	94,06	71,54
в) без остановок	100,0	100,56	115,80	104,04	90,35	104,26	92,42
7. Рабсила на 1000 мц. (исключая наружные работы)							
а) основные производств.		12,18	8,31	8,78	16,88	10,84	25,94
в) подсобн.-производств.		25,30	31,56	34,80	14,53	27,84	47,52
с) силовая		7,20	5,60	6,50	6,95	6,53	4,02
d) подсобные		13,90	5,13	3,90	22,09	10,54	—
е) наружные		10,00	5,60	7,82	11,92	8,42	5,63
Всего	51,0	68,53	56,20	61,80	72,37	64,17	83,11
8. Топливо в %% по весу свеклы;							
а) д/сушения	8,5	8,640	80,35	87,45	6,704	8,233	9,21
в) д/энергии	1,2	1,54	1,393	1.672	2,260	1,600	6,01
Всего	9,7	10,18	9,428	10,417	8,964	9,833	15,22
9. Энергия в кв. час. на 1000 мц.	—	2706,00	2468,30	2925.90	3845,00	2820,00	2905,23
10. Вспомогательные материалы на 1000 мц.							
1. Смазочные масла:							
а) на силовую станцию	15,0	40,90	11,77	28,45	26,26	27,53	14,51
в) остальное оборудован.	7,0	8,32	5,55	6,49	4,72	6,67	11,45
Всего	22,0	49,22	17,32	34,94	30,98	34,20	25,96
2. Диффуз. ножей	1,0	1,40	1,50	2,44	—	1,41	1,49
„ напильн.	1,0	1,60	2,30	1,95	—	1,71	1,49
3. Мешков	—	18,0	17,3	17,80	—	15.60	17,12

II. Во второй период, вторую и третью декаду, работа проводилась с включенными конвеерами коагуляционной камеры, которая в технологическом процессе имела назначение не коагулировать белки, что является существенной особенностью аггрегата и занимает в данной системе свеклосушки Де-Веккиса главную роль, а увеличить испарительную поверхность сит сушильной камеры, при чем скорость конвееров коагуляционной камеры была значительно увеличена против существующей.

III. В третий период производства, четвертую декаду, проводился опыт использования отходящих газов котельной для свеклосушения.

Характеристика работы всех трех периодов с химико-технологической стороны представлена в таблицах 2 и 3.

Таблица 2.

Качество сырой свеклы.

Наименование показателей	I декада	II декада	III декада	IV декада	Среднее за производ.
1. Процент сахара в свекле	16,48	16,49	16,10	16,73	16,31
2. Редвещества в %% по весу сахара в свекле	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Влажность	77,08	76,82	76,99	76,27	76,98
4. Реакция стружки pH	6,40	6,30	6,30	6,30	6,33
5. Доброк. норм. сока	87,07	87,60	87,09	87,07	87,17
6. Длина 100 грам стружки в mtr	6,11	5,79	5,85	5,27	5,86
7. % мезги в стружке	3,16	3,06	3,28	4,27	3,19
8. % брака „	4,16	4,84	6,05	7,78	5,17

Таблица 3.

Химико-технические показатели сухой свеклы.

Наименование показателей	Декада I			Декада II			Декада III			Декада IV			Среднее за производ.
	max.	min.	средн.	max.	min.	среднее	max.	min.	среднее	max.	min.	среднее	
Процент сахара в сухой стружке	63,07	60,28	61,21	64,05	61,72	63,07	64,40	58,10	61,08	61,80	58,58	60,59	61,65
Редуцирующие вещества в %% по весу сахара в свекле	0,89	0,40	0,68	0,78	0,50	0,62	1,17	0,80	1,01	1,32	0,93	1,07	0,76
Влажность	15,18	10,09	12,10	12,94	8,11	10,56	15,58	9,38	11,07	13,80	7,39	10,23	10,97
Реакц. стружки pH	5,8	4,9	5,40	7,0	6,2	6,38	6,60	6,2	6,39	6,4	6,0	6,1	6,07
Цветность. дигестион. фильтрата	16,0	12,0	13,60	13,4	7,2	8,59	14,2	10,1	11,40	10,4	9,8	10,10	10,92
% мелочи	22,0	0,37	4,80	17,2	1,4	4,84	12,0	1,4	3,62	12,0	1,8	3,07	4,06
% брака	35,2	0,4	8,90	14,5	1,0	7,29	12,8	0,4	6,73	18,8	0,5	6,45	7,03

Первый период работы аггрегата — первая декада, с химико-технологической стороны характеризуется быстрым темпом при повышенной температуре топочных газов, вследствие чего имелись некоторые ненормальности в процессе свеклосушения, главным образом, в отношении неравномерности теплового режима сушения из-за нарушения цельности данной системы

аггрегата и, как следствие этого, имело место увеличение содержания редуцирующих веществ сухой стружки и процента брака, доходящего в отдельных случаях до 35,2; во-вторых, нейтрализация сырой стружки за первую декаду не применялась.

За указанный период времени качество поступающего сырья было вполне удовлетворительное. Качество стружки подвергалось резким колебаниям, в особенности процент мезги — 18,8 — 1,1 и процент брака 24,2 — 1,3; длина 100 гр. стружки при работе с 7-ми мм. ножами получалась в пределах 8,5 — 4,5 (см. табл. 2). Такие колебания в качестве сырой стружки поясняются прежде всего слишком большой мощностью резки, что заставило заглушить около 50% ножевых рам, а, во-вторых, поступлением в производство, за данный промежуток времени, слишком мелкой свеклы.

В отношении химико-технических показателей полученной сухой стружки, как видно из табл. 3, следует отметить довольно резкие колебания редуцирующих веществ по весу сахара в свекле 0,89 — 0,40, влаги 15,18 — 10,09 и цветности дигестионного фильтрата 16,0 — 12,0. Эти ненормальности следует отнести исключительно за счет неравномерного высушивания стружки по причинам, указанным выше.

Для большей четкости и ясности в проведенной работе аггрегата без коагуляционной камеры был выделен специальный участок времени работы аггрегата для уточненного и четкого изучения и наблюдения технологических процессов сушения, который отчасти характеризует весь период работы по данному способу. На основании материала комиссии, работа проводилась всего втечение трех часов 20 ноября 1931 года. За данный промежуток времени средний температурный режим процесса свеклосушения представляется в следующем виде:

Сушильное отделение							Топка	
Вентиляторы свеклосушильного отделения							Т-ра в зоне горения	Т-ра в зоне поступления газов в боров
№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	Психрометр			
					Влага терм.	Сух. тер.		
122,0	121,3	121,3	104,4	121,1	54,3	80,1	1412	1239

Работа проводилась без остановок, с производительностью аггрегата, за указанный промежуток времени 126,5% установленной нормы при проценте влаги сухой стружки — 16,65%.

Скорость прохождения конвеерных сит была следующая:

№№ сит	1930 год	1931 год
1	17,0 мин.	12,5 мин.
2	7,0 „	7,0 „
3	10,0 „	10,0 „
4	11,0 „	выключены
5	38,0 „	„
Полный цикл	1 час. 30 мин.	29,4 мин.

т. е. по сравнению с прошлым годом скорость высушивания стружки сократилась почти на 70% за счет, главным образом, повышенной температуры топочных газов и повышенного содержания процента влаги в сухой стружке.

Среднее анализов сухой стружки характеризовалось следующими данными: процент сахара — 58,5; процент редуцирующих веществ по весу сахара в стружке — 0,71; процент влаги 16,65.

Химические показатели по отдельным конвеерным ситам колебались в следующих пределах:

Место отбора проб	% сахара в стружке	% влаги	% редвещ. по весу сах. в стружке
Сито № 1	25,2	67,95	0,03
„ № 2	39,8	44,20	0,13
„ № 3	59,4	16,10	0,50

Расход топлива за указанный отрезок времени в переводе на условное топливо выразился в 7,4% по весу сырой свеклы.

Подводя итоги работы аггрегата за первый период свеклосушения без коагуляционной камеры можно сделать следующее заключение:

1. Преподанная средняя производительность аггрегата, при сокращенном периоде процесса сушения до 29,5 мин., вполне выполнима. За весь период сушения суточная производительность без остановок достигнута заводом в 100,56% нормы, при средней влажности сухой стружки 12,10%.

2. Выполнение суточной нормы протекало, главным образом, за счет повышенного температурного режима газов, вследствие чего, нижние слои стружки в значительной степени оказались подгорелыми и карамелизованными; pH сухой стружки, в среднем, получилось ниже обычного и цветность дигестионного фильтрата значительно выше остальных декад.

3. При увеличении нормы производительности свеклосушки до 126,5%, стружка получается очень высокой влажности — 16,65%.

4. В результате работы по данному способу, потери сахара в процентах по весу сырой свеклы выразились в 0,23, в переводе по весу сахара в сырой свекле — 1,40%.

Таким образом, исходя из вышеуказанных положений, можно определенно отметить, что данный способ свеклосушения в химико-техническом и экономическом отношении не является рентабельным, вследствие чего его необходимо отвергнуть.

Второй период работы завода, вторая и третяя декада, при использовании коагуляционного отделения аггрегата, как сушильной камеры, увеличивающей испарительную поверхность конвеерных сит, по всем техническим показателям дал вполне положительные результаты, резко отличающиеся от предыдущего периода работы. Особенно вторая декада, когда в переработку поступала более нормальная по качеству свекла.

Данный период можно разбить на два отдельных участка работы: 1) вторую декаду и 2) третью декаду. На втором участке работы аггрегата, когда в переработку поступала свекла мороженная, оледенелая и частично порченная, останавливаться не будем, так как данный вопрос уже достаточно ясно освещен в литературе за производство прошлого года; кроме того, результаты этой работы истекшего года по химико-техническим показателям, довольно ярко характеризуются в таблице 3-й за третью декаду.

Что касается первого участка работы, второго периода, то в этом отношении результаты получены весьма положительные, как в отношении проте-

кания технологических процессов, так и в смысле выполнения почти всех химико-технических показателей, предусмотренных промпланом.

Качество сырой свеклы, поступающей в производство свеклосушения, по своим техническим показателям мало чем отличалось от сырья первой декады — необходимо только отметить несколько пониженную резкость в колебаниях процента мезги 8,0 — 5,0 и брака 11,0 — 1,2.

При работе по данному способу, при значительно увеличенной скорости конвеерных сит коагуляционной камеры — 34 мин. вместо 45 мин. прошлого производства, и применения нейтрализации сырой стружки известковым молоком в количестве 0,1 — 0,2% CaO по весу свеклы, качество сухой стружки заметно улучшилось. Процент сахара в сухой стружке, как видно из таблицы, колебался в пределах 64,05 — 61,72 — в среднем получился 63,07; редуцирующие вещества несколько уменьшены; реакция стружки — pH повысилась с 5,4 прошлой декады до 6,38 за счет нейтрализации ее известковым молоком; цветность дигестионного фильтрата понизилась с 13,6 до 8,59; процент мелочи и брака в стружке несколько уменьшены. Приведенные данные технохимических показателей сухой стружки свидетельствуют о более нормальном течении технологических процессов за первый участок второго периода работы и получении более высокого качества конечного продукта.

Вследствие сокращения времени пребывания стружки в нижней сушильной камере, коэффициент полезного действия ее, по сравнению с предыдущими годами, когда данная камера выполняла роль коагулирования белков, значительно увеличен и тем самим была создана возможность достигнуть производительности аггрегата выше установленной нормы — в отдельные смены до 132% при более равномерном высушивании стружки. Суточная производительность за данный промежуток времени в среднем выразилась с остановками 107.09%, без остановок 115,80% нормы.

Повышенная производительность завода в свою очередь сказалась на довольно значительном сокращении расхода рабочей силы и вспомогательных материалов на 100 и 1000 м ц. свеклы и, таким образом, дала возможность почти по всем химическим и техническим показателям выполнить, а по некоторым пунктам и перевыполнить норму, предусмотренную по промфинплану.

Резюмируя работу свеклосушильного завода первого участка второго периода, можно сделать следующие выводы:

1. Включение в общую технологическую схему свеклосушения коагуляционной камеры, как сушильного отделения, с целью увеличения испарительной поверхности конвеерных сит, является вполне рациональным и рентабельным мероприятием, дающим равномерный и плавный технологический процесс высушивания стружки наряду с хорошим качеством сушеной стружки и незначительными потерями сахара при процессе сушения — в среднем 0,046% по весу сырой свеклы.

2. Увеличенная скорость движения конвеерных сит нижней сушильной камеры повышает коэффициент полезного действия ее и дает возможность достигнуть суточной производительности завода значительно выше промфинплана, — в среднем за данный промежуток времени без остановок завод имел 115,8% нормы.

3. Расход рабочей силы, топлива и других вспомогательных материалов полностью выдержан, в границах предусмотренных промпланом, а в некоторых пунктах значительно перевыполнен.

4. Нейтрализация сырой стружки, перед поступлением ее в сушильную камеру, известковым молоком повысила pH сухой стружки до 6,38 и тем самим придало большую стойкость стружке к ее хранению.

Таким образом, указанный метод работы свеклосушения данной системы аггрегата следует рекомендовать для дальнейшего его использования.

как дающий максимальный эффект при существующем техническом конструктивном состоянии оборудования свеклосушильного аггрегата.

Третий период работы — IV декада, является ценным в том отношении, что кроме обыкновенной оперативной работы, являющейся продолжением работы третьей декады, за данный промежуток времени, в условиях Дерюгинской свеклосушки, разрешен в положительном смысле вопрос использования дымовых газов котельной для целей свеклосушения.

Работа проводилась в двух направлениях:

1. Испытание свеклосушки на топочных газах аггрегата вместе с дымовыми газами котельной с целью выявления максимальной производительности завода и минимального расхода топлива при соответствующем качестве конечного продукта;

2. Испытание работы аггрегата только на дымовых газах котельной при тех же заданиях и условиях.

По первому варианту работа проводилась 48 часов — с 25-го декабря 22 часа по 27 декабря 22 часа.

Данный промежуток времени можно охарактеризовать следующими показателями: качество сырья, поступающего на сушение имело некоторую пониженную сахаристость — 15,45%, но довольно удовлетворительного состояния, так как к этому времени доставка на территорию завода железнодорожной свеклы с приемочных пунктов была почти окончена и завод переключился на переработку гужевой бурговой свеклы, которая, как было уже указано, сохранилась довольно хорошо. Редуцирующих веществ в сырой свекле обнаружено в незначительном количестве; pH колебался в пределах 6,0 — 6,2; качество сырой стружки по всем показателям, за исключением процента брака, оказалось несколько выше предыдущих декад — длина 100 гр. стружки была — 6,23, процент мезги — 2,97, процент брака — 7,82. За указанный отрезок времени работы всего переработано сырой свеклы — 1740,29 м/ц., что составляет с остановками 87,0% промплана и 92,2% без остановок; получено сухой стружки с влажностью 9,83% — 459,25 м/ц. при коэффициенте высушивания по свекле — 3,79 (при увеличении мощности эксгаустера и некоторых мелких переделок имеется полная возможность поднять производительность сушки выше нормы), израсходовано за тот-же промежуток времени мазута в переводе на условное топливо 4,99% по весу сырой свеклы.

Температурный режим аггрегата, при работе на топочных газах сушки в смеси с дымовыми газами, почти не отличался от нормального режима при работе только на одной нефтетопке сушильного аггрегата.

Температуры по аггрегату распределялись следующим образом:

1 — у геликоидального вентилятора	№ 2	105° C
2 — „ „	№ 3	—
3 — „ „	№ 4	113° „
4 — „ „	№ 5	113° „
5 — „ „	№ 6	113° „
6 — у входа в коагуляц. камеру	. . . . .	91° „
7 — у эксгаустера	. . . . .	64° „
8 — психрометр (мокрый термометр)	. . . . .	52° „
9 — „ (сухой „)	. . . . .	75° „

Химико-технические показатели полученной сухой стружки представляются в следующем виде:

Влажность сухой стружки — 9,83; редуцирующие вещества в % % по весу сахара в сырой свекле — 1,07; pH сухой стружки — 5,90; цветность дигестионного фильтрата — 9,50; процент мезги в сухой стружке — 4,52; процент брака в сухой стружке — 3,08.

Влажность сухой стружки, как видно из приведенной сводки, немного ниже влажности предыдущих декад; количество редуцирующих веществ в

стружке, очевидно, за счет действия сернистого газа, увеличено до 1,07; pH — уменьшено, благодаря слабой нейтрализации сырой стружки известковым молоком; цветность дигестионного фильтрата сравнительно нормальная, благодаря более правильному распределению температурного режима в камере, — в связи с этим процент брака также уменьшен. Стружка по цвету получена слишком темная, с ясными признаками налета от уноса дымовых газов.

По второму ваоианту испытание аггрегата проводилось исключительно на дымовых газах котельной; работа продолжалась втечении 13 час. с 27/XII 22 часа по 28/XII 11 часов. За указанный период времени производительность аггрегата с остановками выразилась в 50,4%, без остановок — 53,7%.

Температурный режим свеклосушки распределялся следующим порядком:

1 — у геликоидального вентилятора	№ 2	82° C
2 — „ „	№ 3	79° „
3 — „ „	№ 4	93° „
4 — „ „	№ 5	91° „
5 — „ „	№ 6	87° „
6 — у входа в коагуляцион. камеру		117° „
7 — у эксгаустера		68° „
8 — психрометр (мокрый термометр)		—
9 — психрометр (сухой термометр)		64° „

Как видно из таблицы, процессы свеклосушения протекали при несколько пониженных температурах по сравнению с нормальной работой аггрегата, особенно в верхней сушильной камере, в результате чего имелись некоторые ненормальности технологического порядка свеклосушения.

Качество сухой стружки, полученной при работе аггрегата только на дымовых газах котельной, за малым исключением, оказалось несколько хуже сравнительно с показателями стружки, полученной от работы предыдущего варианта:

Влажность стружки — 7,39; редуцирующие вещества в % % по весу сахара в стружке — 1,12; pH сухой стружки — 5,70; цветность дигестионного фильтрата — 9,90; процент мезги в стружке — 1,84; процент брака в стружке — 4,81.

Влажность стружки уменьшена за счет производительности свеклосушки; pH — несколько понижено, очевидно благодаря усиленному действию сернистого газа, — в связи с последним пунктом, цветность дигестионного фильтрата немного повысилась; процент брака уменьшен по сравнению с предыдущими декадами исключительно за счет пониженного температурного режима в процессе свеклосушения. Сухая стружка этого периода работы получилась в значительной степени темной, покрытой слоем уноса и отчасти закопченной.

На основании приведенного материала работы свеклосушильного аггрегата по двум вариантам: 1 — отдельно с дымовыми газами котельной и 2 — нефтетопочными газами свеклосушки совместно с дымовыми газами котельной, можно сделать следующее заключение:

1. — Использование отходящих дымовых газов котельной совместно с нефтетопочными газами свеклосушки вполне возможно и является положительным, рациональным мероприятием, полностью гарантирующим выполнение суточной производительности, предусмотренной промпланом.

2. — Комбинированная работа свеклосушки на дымовых газах котельной совместно с топочными газами аггрегата при полном выполнении производительности завода дает возможность сократить расход условного топлива до 5,0% по весу сырой свеклы и получить конечный продукт вполне нормального качества почти по всем химико-техническим показателям, при минимальных потерях сахара в процессе сушения свеклы.

3. — Количество редуцирующих веществ по весу сахара в сухой стружке, при данном способе работы свеклосушения, заметно увеличивается за счет, главным образом, присутствия в отходящих дымовых газах сернистого газа, поэтому, для предупреждения разложения сахара, необходимо возможно тщательнее нейтрализовать сырую стружку известковым молоком.

4. — При работе котельной на длинно-пламенных углях, а также на топливе марки „АРШ", сушая стружка получается очень темная, покрытая тонким слоем уноса от дымовых газов, а также частично закопченная. Для устранения указанного дефекта, необходимо более детально проработать вопрос об улучшении уловителя уноса отходящих газов котельной.

5. — Данный способ комбинированной работы газов в производстве свеклосушения необходимо рекомендовать для применения его в дальнейшей работе сушильного аггрегата системы Де-Веккис'а, как рентабельное, рациональное мероприятие, дающее значительную экономию в расходе топлива на сушение, что, в свою очередь, удешевляет стоимость технической переработки пр-ва свеклосушения, примерно на 14% предусмотренной промпланом на 1 м/ц. переработанной сырой свеклы.

Потери сахара при свеклосушении по декадам и за производство распределяются следующим порядком:

	I декада	II декада	III декада	IV декада	Среднее за производ.
1. Потери сахара по весу сырой свеклы в процентах	0,230	0,046	0,243	0,052	0,160
2. Потери сахара по весу введенного сахара в процентах	1,400	0,280	1,026	0,340	0,970

Колебания в показателях потерь сахара для I, II и III декады, согласно приведенному выше анализу работы аггрегата по декадам, вполне понятны. Что касается потерь сахара за IV декаду, то повидимому они должны быть несколько выше отмеченных в таблице, — очевидно, что за данный период работы имело место в процессе свеклосушения накопление правовращающих веществ, тем более, что при испытании аггрегата на дымовых газах с большим содержанием сернистых соединений, нейтрализация сырой стружки не применялась.

О методах перевода паровичной сахарного завода на хозрасчет.

Проф. *И. Т. Швец*, проф. *М. А. Кондак*, инж. *К. Д. Титаренко*.

1. Положение паровичной в составе предприятия и основные предпосылки перевода ее на хозрасчет.

Паровичная среди других цехов любого предприятия, в том числе и на сахарном заводе, в отношении производственных функций последнего, занимает обособленное и довольно резко очерченное место. Функции, связывающие паровичную с производственными процессами предприятия, несмотря на их значительность, весьма немногочисленны, не сложны и мало зависят от характера данного производства. Назначение паровичной в любом предприятии сводится к подаче ему пара в требуемом количестве и соответствующего качества.

Столь просто выраженная связь паровичной с производством, естественно, приводит также к весьма несложным формам экономической увязки ее с заводом в целом и с прочими цехами — потребителями пара, порознь. Вместе с тем довольно резко очерченный круг деятельности позволяет без особых затруднений выделить котельную в особую экономическую единицу, наделенную в связи с этим известной долей самостоятельности.

Настоящая работа имеет целью — использовав выгодное по структуре производства положение паровичной, дать схему перевода ее на хозрасчет. О принципиальном значении такого перевода распространяться не приходится, вопрос широко освещен печатью, получил высшую санкцию в партийних и правительственных постановлениях и входит, наконец, в круг выполнения шести исторических указаний тов. Сталина.

Хотя обрисованное выше положение паровичной в кругу прочих цехов предприятия и облегчает в значительной степени перевод ее на хозрасчет,— тем не менее, с другой стороны, вопрос этот упирается в весьма существенное затруднение, коренящееся в весьма запущенном состоянии энергетической базы на огромном большинстве сахарных заводов.

Стало уже общеизвестным фактом, что именно эта область является наиболее отсталым местом в сахарной промышленности. По составу и состоянию котельных аггрегатов, а также машинного зала в подавляющей массе заводов, наша сахарная промышленность не выдерживает сравнения с более передовыми в этом отношении отраслями промышленности Союза. На весьма низком уровне находится также контрольно-измерительная сторона в оценке работы котельной (так и машинного зала) и далеко не тайна, — насколько суб'ективный, а зачастую и вполне произвольный характер, носит направляемая с заводов в тресты теплотехническая отчетность за отсутствием на заводе должного комплекта контрольно-измерительных приборов.

И в то же время, как переоборудование котельной, замена паровых котлов и машин в подавляющем числе старых или же весьма устаревших типов новыми, более совершенными, требует крупного капиталовложения, снабжение котельной каждого завода необходимым минимумом контрольно-измерительных приборов можно считать делом в наши дни осуществимым.

Установка требуемых контрольно-измерительных приборов является необходимой не только с точки зрения перехода к хозрасчету, но также и в целях рациональной постановки всей работы котельной, в целях борьбы с потерями, поднятия производительности и т. д. Намечаемая в настоящей работе схема перехода паровичной на хозрасчет составлена поэтому при условии наличия на заводе обязательного минимума контрольно-измерительных приборов.

Снабжая завод должным количеством пара, требуемого качества, получая от него установленное договором топливо и горячую, лишенную вредных примесей воду для питания котлов, — переводимая на хозрасчет паровичная, в первую очередь, должна осуществить у себя правильное ведение непрерывного и точного качественного и количественного учета расходуемого топлива, питательной воды и отпускаемого пара. Указанный учет должен базироваться не на отдаленных фактах и расчетах, более или менее умозрительного характера, а на фактическом материале непосредственных измерений с помощью точных приборов. Наличие в котельной требуемого комплекта контрольно-измерительных приборов следует поэтому считать обязательной предпосылкой для перевода котельной на хозрасчет. Было бы упрощенством идеи и содержания хозрасчета, если бы начали проводить его без наличия контрольно-измерительных приборов.

2. Количественный и качественный учет топлива.

Для ведения учета расходуемого топлива необходимо наличие на заводе достаточно точных выверенных весов. При обычной в условиях сахарной промышленности периодической подаче топлива в паровичную вагонетками, желательно осуществить такую установку весов, чтобы вагонетка могла проехать в паровичную не иначе, как через платформу для взвешивания; установленная на платформе вагонетка может быть откатана лишь в сторону паровичной, а не обратно, и притом — только после взвешивания; обратное движение выгруженной вагонетки производится по обводной рельсовой линии, пропускающей вагонетки лишь по одному направлению; само взвешивание производится автоматически. Все эти условия, весьма существенные в смысле предупреждения возможных при учете топлива ошибок и даже злоупотреблений, осуществляются с помощью автоматических весов.

При механической непрерывной подаче топлива, что мало применяется в настоящее время в сахарной промышленности, применимы т. наз. бункерные весы. Наиболее распространенные весы этого типа сист. „Хронос".

Качественными показателями топлива являются — его калорийность и др. данные технического анализа. Эта данные сообщаются заводам на основании испытаний центральной лаборатории. Следует признать также весьма желательным, чтобы на заводе имелась калориметрическая установка для выяснения на месте теплотворной способности топлива на случай получения заводом такового не по назначению. Как результат транспортных недоразумений, — такие случаи в практике, к сожалению, не редки.

При наличии калориметрической установки надлежит производить технический анализ пробы топлива не реже 1 раза в декаду.

3. Количественный и качественный учет питательной воды

Для учета питательной воды в паровичной применяются различных систем водомеры. На сахарных заводах наиболее распространены водомеры системы Кеннеди. Тем не менее исследования, произведенные в Тепловой Экспериментальной станции б. Киевского Политехнического Института над работой водомера Кеннеди, показали ряд существенных недостатков в водомерах этого типа [1]).

[1]) М. А. Кондак. Теплотехнічне вимірче приладдя. Київ. 1930 р.

Означенными исследованиями установлено, что водомер дает показания с гарантированной точностью (до 2%) лишь при нагрузках не ниже определенного предела, и с переходом этой границы неточность показаний водомера возрастает настолько, что исключается возможность пользоваться ими. Так, водомер Кеннеди № 2 при исследовании давал удовлетворительные показания при расходе воды не менее 5000 литр. в час. При более низких расходах неточность показаний возросла и доходила в конечном результате до 50%.

При испытаниях вместе с тем выяснилось, что замечаемые при низких нагрузках в показаниях водомера отклонения от действительного расхода воды, не подчиняются определенной закономерности. Это обстоятельство, являющееся следствием конструктивных недостатков водомера, обусловливающих пропуск воды через уплотняющие поршневые кольца и корлисный перепускной кран, вполне исключают возможность установить опытным путем поправочные коэффициенты к показаниям водомера Кеннеди.

В виду изложенного пользование водомером Кеннеди должно быть обусловлено следующими двумя положениями:

а) номер водомера должен соответствовать среднему часовому расходу питательной воды в котельной и ни в коем случае не должен быть выше,

б) график потребления заводом пара (а следовательно и питательной воды) с его неизбежными колебаниями должен уложиться в пределах, допускаемых расходом воды, положенных для данного водомера; если это окажется невозможным, надлежит взять водомер такого номера, чтобы он работал с некоторой перегрузкой, а не наоборот.

Принимая во внимание, что расход питательной воды в котельной сахзавода обычно достигает значительных пределов, можно рекомендовать для учета питательной воды установку водомера Вентури. Будучи пригоден лишь при больших часовых расходах питательной воды, водомер этот позволяет с достаточной точностью установить поправочные коэффициенты для случаев значительного отклонения расхода воды от средней нормы. Для этого необходимо произвести специальное испытание установленного на заводе водомера, сверяя его показания с действительным расходом воды при разных нагрузках. Действительный расход определяется при этом параллельно ведущимся учетом воды непосредственно взвешиванием или же при посредстве точно градуированного бака. Установленные в результате проведенного испытания поправочные коэффициенты наносятся в виде соответствующей кривой, какой и пользуются для корректирования показаний водомера в случае надобности, т. е. при значительных отклонениях расхода воды от нормы.

Согласно показаний, проверенного таким образом водомера, определяется действительный расход испаренной воды, который принимается за основание в расчетах с потребителями пара даже в том случае, когда количество израсходованного пара, исчисленное по водомеру, расходится с показаниями паромера, установленного на главной паровой магистрали.

Так как обычно котлы сахарных заводов питаются горячей водой, то при исчислении выработанного пара число литров воды, учтенное водомером, необходимо помножить на удельный вес воды, соответствующий ее температуре.

Ниже приводится таблица удельного веса воды при температурах от 30 до 200° Ц.

При температуре воды ниже 30° Ц вес 1 литра воды допускается принимать равным 1 кгр.

Качественный учет питательной воды осуществляется путем регистрации температуры ее и ведением регулярного анализа на сахаристость, ввиду особого вреда для котлов примеси сахара в воде.

Температура питательной воды учитывается саморегистрирующим термометром, установленным на всасывающей трубе насоса по выходе таковой из питательной бака.

Температура воды	Ее удельный вес	Температура воды	Ее удельный вес
30	0,996	85	0,969
32	0,995	90	0,965
34	0,994	95	0,962
36	0,994	100	0,958
38	0,993	110	0,951
40	0,992	120	0,944
45	0,990	130	0,935
50	0,988	140	0,927
55	0,986	150	0,917
60	0,983	160	0,908
65	0,981	170	0,897
70	0,978	180	0,887
75	0,975	190	0,875
80	0,972	200	0,863

Анализ воды на сахаристость производится путем систематического отбора проб воды из питательного бака (шпайзера), а также и при том обязательно — из отводных труб всех автоматов конденсационной воды, подающих конденсат непосредственно в шпайзер. При обнаружении в конденсационной воде сахара, таковая немедленно спускается с соответственного участка в канаву и, в случае недостатка воды для питания котлов, в шпайзер добавляется холодная сырая вода, что не экономно и вредно для котлов, повышая расход топлива и способствуя накипеобразованию. Поэтому тщательное наблюдение за полной герметичностью варочных сосудов и приспособлений должно осуществляться на заводе в полной мере.

Целесообразно также производить периодически анализ пробы воды, взятой из котла через нижний пробный краник или же через водоуказательное стекло; в последнем случае обязательна предварительная продувка стекла.

4. Количественный и качественный учет расходуемого пара.

В целях учета как общего количества выработанного в котельной пара, так и отпуска такового порознь каждому потребителю, устанавливаются паромеры: на главной паровой магистрали, при выходе ее из паровичной и на ответвлениях ее, подающих пар отдельно потребителям. Паромеры должны быть снабжены самопишущими приспособлениями, какие регистрируют нагрузку, т. е расход пара в каждый данный момент. Расход же пара за некоторый промежуток времени определяется подсчетом по данным диаграммы, нанесенной на ленту самопишущим прибором.

Если общий расход пара, учтенный паромером на главной паровой магистрали, соответствует с одной стороны, сумме всех учтенных отдельными паромерами отпусков пара потребителям, с другой — количеству испаренной воды, учтенной водомером, то расчет с цехами за отпущенный пар производится согласно данных, нанесенных на ленты самопишущих приборов — автоматических парометров[1]).

[1]) При сопоставлении данных учета пара и воды необходимо принять во внимание расход воды на продувку котла и водомерных стекол, а также потерю пара в соответствующем участке паропровода на конденсацию.

Если же окажутся расхождения в учетах пара и воды, то прежде всего следует установить, — нет-ли где-либо утечки воды или пара: в питательной коммуникации, в котле или в паропроводе. При отсутствии таковой — общее количество выработанного в котельной пара устанавливается на основании учета питательной воды помощью выверенного указанным ранее способом, водомера. Вычитая далее из этой суммы количество пара, потребляемого на нужды самой котельной (паровое дутье, паровые питательные насосы, инжектор, паровой двигатель при вентиляторе, паровая обдувка поверхностей нагрева котла, перегревателя и экономайзера и пр.), получаем общее количество потребленного заводом пара. Отпуск пара каждому потребителю порознь определяется затем путем деления всей суммы отпущенного пара на части пропорционально расходам каждого потребителя, учтенным его паромером.

Указанных в п.п. 2 и 3 приборов достаточно, чтобы иметь возможность с требуемой точностью производить расчеты с цехами за отпущенный пар. Но, стимулируя работу котельной в смысле повышения производительности и экономичности переводом на хозрасчет, необходимо также снабдить ее ориентировочными средствами для своевременного обнаружения и устранения различного рода неполадок в работе, для выяснения имеющихся потерь и для освещения вопроса о причинах таковых. Поэтому было бы существенным пробелом в данном случае не упомянуть о столь необходимых в работе котельной контрольных приборах, как газоанализаторы, пирометры и тягомеры. Не останавливаясь на их типах, устройстве, способах установки и пр., отметим лишь то обстоятельство, что указанные приборы не только дают руководящие указания для корректирования работы топки и котла, но их показания берутся также за основу к установлению размера премиальных и др. поощрительных выдач. Необходимо, таким образом, обставить известными гарантиями подлинность принятых при расчете показаний контрольных приборов. Наибольшую гарантию в этом отношении дает автоматичность регистрации показаний, и где это возможно, необходимо озаботиться, чтобы приборы были снабжены саморегистрирующими приспособлениями. Там, где это окажется затруднительным, снятие показаний прибора должно быть обставлено соответствующими формальностями, гарантирующими должную об'ективность.

Вполне очевидно, что Положение, согласно которому паровичные сахарных заводов имеют перейти на хозрасчет должно с возможной полнотой и глубиной охватить все производственно-экономические взаимоотношения, какими паровичная связана в своей работе с соприкасающимися цехами, отдельными заводскими службами и заводом в целом.

Как известно, согласно приказа по Союзсахару от 19/XII 31 г. за № 250 и дополнений к нему впредь устанавливается подразделение сахарного завода на следующие пять цехов:

1. Кагатный.
2. Свеклоперерабатывающий.
3. Сокоочистительный.
4. Продуктовый.
5. Ремонтно-силовой.

Одновременно с переводом переименованных цехов на хозрасчет устанавливаются также следующие хозрасчетные единицы — так называемые „участки":

6. паровичная,
7. двор,
8. под'ездная железная дорога,
9. конная колонна, —

10. авто-гужевой транспорт,
11. снабжение и сбыт,
12. механические мастерские,
13. откормочные операции,
14. заготовка сырья,
15. подсобные предприятия (каждое в отдельности),
16. ремонт зданий и сооружений, обслуживающих завод,
17. свеклосушение,
18. жомосушение.
19. капитальное строительство.

При указанной организации завода паровичная, выделенная как особая экономическая единица, будет находиться в постоянных взаимоотношениях производственно-экономического характера с прочими цехами и участками, согласно следующей схемы.

а) В отношении получения топлива и доставки его в паровичную, а также вывоза шлака, золы и уноса с нею будут связаны:
снабжение и сбыт,
двор или конная колонна,

б) в части получения горячей питательной воды для котлов —
сокоочистительный цех,
продуктовый,
ремонтно-силовой,

в) потребления пара —
сокоочистительный,
продуктовый,
ремонтно-силовой,

г) содержания рабсилы —
двор,

д) ремонта оборудования котельной, ремонта и содержания здания и сооружений, обслуживающих котельную —
ремонтно-силовой цех или мастерские,
ремонт зданий и сооружений.

Пока сахарная промышленность все еще носит сезонный характер и не переведена еще на непрерывное производство, — работа котельной, как и всего завода, распадается на протяжении года на два существенно отличающихся один от другого периода:
1. производственный и
2. ремонтный.

Отмеченный выше обособленный характер котельной наиболее ясно выражен в период производства, — в ремонтный период завод переживает стадию пассивного состояния и индивидуальные черты его отдельных органов — цехов сильно стушевываются. С переходом на непрерывное производство ремонтный период подвергнется дроблению и, разделенный на части, в плановом порядке будет внедрен в производство, сильно разросшееся по времени и по об'ему. Сахарные заводы перейдут таким образом на непрерывную работу и особенности каждого цеха приобретут, так сказать, стабильный характер.

Вот почему в настоящей работе паровичная мыслится в ее активный период — во время производства, и ремонтный период затронут лишь постольку, поскольку он находит отражение в экономической стороне вопроса; при этом, конечно, имелось в виду, что предстоящий переходный период сахарной промышленности — от сезонного к постоянному производству — может внести в намечаемую схему существенные изменения в смысле приспособления таковой к обстоятельствам переходного времени.

В предлагаемой схеме приняты во внимание лишь прямые потребители пара, получающие таковой непосредственно из паровичной. Пользование па-

ром второй генерации, так называемым экстрапаром, должно служить предметом расчетов цехов-потребителей между собою, — паровичная же, получая полную стоимость за отпущенный пар, в дальнейших расчетах не заинтересована.

Основания и методика

к составлению положения о переводе паровичной сахарного завода на хозрасчет.

I. Общая часть.

§ 1. Назначение паровичной — снабжать сахарный завод паром установленного качества в количестве, удовлетворяющем потребность завода, при условии, если эта потребность не выходит за установленные договором пределы.

§ 2. Паровичная функционирует в составе завода, как экономически обособленная единица (хозрасчетный участок), связанная хозяйственными расчетами:

а) с заводом в целом,

б) с цехами потребителями пара,

в) с цехами, снабжающими паровичную топливом и необходимыми для работы материалами,

г) со всеми прочими хозяйственными единицами в составе сахарного завода, с какими паровичная входит в те или иные производственно-экономические взаимоотношения: ремонт и содержание зданий, сооружений, оборудования, содержание рабочей силы, транспортные средства и т. д.

§ 3. Указанные в предыдущем параграфе взаимоотношения регулируются соответственными договорными условиями, точно и с надлежащей полнотой устанавливающими принятые сторонами обязательства.

Тем не менее каждая из договаривающихся сторон, помимо возложенных на нее договором обязательств, должна в случае необходимости, всемерно содействовать выполнению производственных заданий другой договаривающейся стороны. Так, например, паровичная должна прилагать все усилия к подаче пара на производство установленного давления также и в случае превышения договорной нормы потребления, тщательно при этом следя, чтобы усиленная форсировка не причинила вреда котлам. В свою очередь цеха — потребители пара должны всемерно стремиться к возможно совершенному выравниванию графика потребления пара, к установлению четкой сигнализации о предстоящих переменах нагрузки, что приводит к более равномерному режиму котлов, более спокойной работе паровичной и — что самое главное — к более продолжительной службе котельных аггрегатов и существенной экономии топлива.

§ 4. Расчеты паровичной с другими цехами и хозяйственными участками производятся посуточно заводскими чеками, установленными согласно существующих положений.

Сводка прихода и расхода по выданным и полученным чекам производится вначале наступившей декады — за минувшую.

II. Расчет паровичной с потребителями пара при соблюдении установленных норм работы.

§ 5. Соглашением сторон устанавливаются следующие нормы для выработки пара и для поступающей в котельную питательной воды.

а) Для пара:

1. Низшее предельное давление по манометру [1]).
2. Пределы колебаний температуры перегретого пара (если таковой применяется на заводе).
3. Высший и низший пределы суточной выработки пара в паровичной.
4. Высший допускаемый предел часовой нагрузки котельной (возможный предел форсировки).

б) Для питательной воды:

5. Низшая предельная температура питательной воды в шпайзере.

Кроме того фиксируется еще один показатель для питательной воды.

6. Средняя температура питательной воды в шпайзере, как согласованная сторонами величина, установленная на основании предшествовавшей практики и нужная для определения стоимости отпускаемого пара.

§ 6. При определении пределов выработки пара котельной надлежит руководствоваться данным заводу заданием, а также следующими данными о парос'еме котлов, наиболее употребительных в сахарной промышленности.

	Системы котлов	Парос'ем в кгр./м² ч.	
		От	До
1	Жаротрубный с топкой внутри жар. трубы	12	18 [2])
2	То-же — с топкой выносной	12	18 и более [3])
3	Ферберна с внутренней топкой	12	18
4	Тоже — с выносной	12	18 и более [4])
5	Менье	12	15
6	Водотрубн. горизонт. обыкнов. типа	18	25
7	Тоже — морского типа	27	40
8	Водотрубный вертикальный	25	45

§ 7. При выполнении условий указанных в п.п. 1 — 6 параграфа 5-го, отпуск пара потребителям производится по нормальной договорной цене, размер каковой определяется согласно указаний, изложенных в последующих §§ настоящего раздела.

§ 8. При определении договорной стоимости, рабочий пар принимается при средних значениях качественных показателей в принятых для каждого пределах (см. § 5); после чего производится пересчет на нормальный пар.

§ 9. Отпущенный потребителю за сутки пар, учтенный соответствующим паромером, пересчитывается на нормальный пар согласно известной формуле.

$$D_0 = D\,\frac{\lambda - t_в}{640}$$

[1]) Высший предел устанавливается, как известно, техинспекцией охр. труда и фиксируется красной чертой на циферблате манометра.

[2]) При высокосортном топливе.

[3]) Парос'ем при выносной топке зависит от ее конструкции и главным образом от площади колосниковой решетки.

[4]) К предыдущей выноске следует добавить, что в то время, как для жаротрубного отла допустимы напряжения до 30 кгр./м² и более, в котлах Ферберна напряжения выше 0 кгр./м² следует считать опасными.

Обозначения:

D — количество отпущенного потребителю за сутки рабочего пара по показаниям паромера.

D_0 — то-же количество, пересчитанное на нормальный пар.

λ — среднее теплосодержание рабочего пара.

$t_в$ — температура питательной воды.

640 — теплосодержание нормального пара.

При насыщенном паре теплосодержание λ берется из таблиц (по Knoblauch'y, Raisch'y и Hausen'y), при перегретом подсчитывается по формуле:

$$\lambda_{пе} = \lambda_п - c_p \cdot (t_{пе} - t_п)$$

$\lambda_{пе}$ и $\lambda_п$ — теплосодержание перегретого и насыщенного пара,

$t_{пе}$ и $t_п$ — температура " " "

c_p — средняя теплоемкость перегретого пара при постоянном давлении.

§ 10. С целью учета количественных и качественных показателей для пара и воды устанавливаются в соответствующих местах нижеуказанные саморегистрирующие контрольно-измерительные приборы.

а) Для пара:

1. саморегистрирующие паромеры, указывающие как нагрузку (количество расходуемого пара в единицу времени), так и расход пара за данный промежуток времени; один такой паромер устанавливается на главной паровой магистрали при выходе ее из котельной, прочие — на ответвлениях для учета пара, отпускаемого потребителям — каждому в отдельности;

2. самопишущий пружинный манометр;

3. самопишущий термометр ртутный, пружинно-ртутный, либо электрический (термопара); указанные манометр и термометр устанавливаются на главной паровой магистрали по возможности вблизи паромера, учитывающего весь пар, подаваемый паровичной; термометр при этом устанавливается лишь при подаче перегретого пара, — при насыщенном паре в нем нет надобности.

б) Для питательной воды:

4. соответственной мощности, тщательно выверенный водомер, устанавливаемый на главной питательной магистрали.

5. самопишущий термометр, устанавливаемый на главной всасывающей трубе питательных приборов при выходе ее из питательного бака (шпайзера).

§ 11. В договоре фиксируется средняя величина испарительности топлива:

а) по рабочему пару (при средних значениях качественных показателей),

б) по нормальному пару.

При этом предусматриваются два случая:

1. Когда кпд котельной установки дается заранее трестом на основании опыта предшествовавшего производства.

2. Когда испарительность топлива и кпд установки предложено установить на месте.

В первом случае искомая испарительность топлива определяется формулами:

а) по рабочему пару: $$U = \frac{Q_р^н \cdot \eta_у}{\lambda - t_в} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1$$

б) по нормальн. пару: $$U_0 = \frac{Q_р^н \cdot \eta_у}{640} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2$$

Обозначения:

U и U_0 — средняя испарительность топлива по рабочему и по нормальному пару

$\eta_{\text{у}}$ — кпд котельной установки с экономайзером и перегревателем, если таковые имеются

$Q_{\text{р}}^{\text{н}}$ — низшая теплотворная способность рабочего топлива

λ — теплосодержание пара: перегретого или насыщенного — какой применяется; качественные показатели берутся средние

$t_{\text{в}}$ — принятая (§ 5, п. 6) средняя тем-ра питательной воды.

§ 12. На месте средняя испарительность топлива и кпд котельной устанавливается специальной комиссией в составе: 1) представителя от Заводоуправления, 2) от паровичной и 3) от одного из цехов — потребителей пара. Желательно участие в коммиссии представителя треста или одного из научно-исследовательских институтов сахарной промышленности. С указанной целью производится ряд испытаний, в результате каковых получается как средняя испарительность топлива, так и кпд котельной установки.

При этом коммиссия должна быть наделена полномочиями вносить требуемые коррективы в полученные из опыта данные, принимая во внимание состояние котлов, степень загрязненности поверхности нагрева, степень квалификации кочегаров и различного рода обстоятельства случайного и временного характера, имевшие место при проведении указанных испытаний.

§ 13. Для установки, отпускающей перегретый пар, следует предвидеть случаи работы ее при выключенном перегревателе. Для таких случаев необходимо производить пересчет кпд установки и испарительности топлива в соответствии с изменившимися условиями работы.

Придерживаясь принятых обозначений, выражаем ту долю тепла топлива, которая в обычных условиях работы воспринимается перегревателем:

$$U \cdot \frac{\lambda_{\text{пе}} - \lambda_{\text{н}}}{Q_{\text{р}}^{\text{н}}} = \frac{Q_{\text{р}}^{\text{н}} \cdot \eta_{\text{у}}}{\lambda_{\text{пе}} - t_{\text{в}}} \cdot \frac{\lambda_{\text{пе}} - \lambda_{\text{н}}}{Q_{\text{р}}^{\text{н}}} = \eta_{\text{у}} + \frac{\lambda_{\text{пе}} - \lambda_{\text{н}}}{\lambda_{\text{пе}} - t_{\text{в}}}$$

Опытом и теоретическими подсчетами установлено, что приблизительно 0,25 этого количества тепла перегревателем получено за счет уменьшения теплопередачи в задних ходах котла, прочие же 0,75 тепла составляют чистое увеличение кпд установки, благодаря наличию в ней перегревателя.

Таким образом в случае работы с выключенным перегревателем кпд установки должен понизиться на

$$0{,}75 \cdot \eta_{\text{у}} \cdot \frac{\lambda_{\text{пе}} - \lambda_{\text{н}}}{\lambda_{\text{пе}} - t_{\text{в}}}$$

и новый кпд установки (при выключенном перегревателе) получит следующее выражение

$$\eta_{\text{у}}' = \eta_{\text{у}} - 0{,}75 \cdot \eta_{\text{у}} \cdot \frac{\lambda_{\text{пе}} - \lambda_{\text{н}}}{\lambda_{\text{т}} - t_{\text{в}}}$$

Соответственно с этим испарительность топлива при выключенном перегревателе выразится так

$$U' = \frac{Q_{\text{р}}^{\text{н}} \cdot \eta_{\text{у}}'}{\lambda_{\text{н}} - t_{\text{в}}}$$

§ 14. Договорными условиями, заключенными с цехом снабжения, устанавливается стоимость тонны расходуемого в паровичной топлива франко-заводской склад. При этом учитывается:

1. стоимость тонны топлива франко место добычи или погрузочная станция ж. дор., пристань и т. п.

2. железнодорожный фрахт от станции погрузки до ближайшей к заводу станции;

3. доставка гужем или автотранспортом со станции назначения на заводской двор;

4. выгрузка, погрузка, укладка в штабеля;

5. раструска топлива в дороге, расходы по хранению топлива, усушка и вообще потеря в весе во время хранения;

6. процентная надбавка в пользу Сахснабтреста;

7. причитающаяся на топливо доля расходов цехл снабжения по содержанию пристанционной и др. видов экспедиции, содержание топливного склада; раз'езды, командировки, почтово-телеграфные расходы, связанные с топливоснабжением, всякого рода дополнительные расходы и установленные законом начисления и пр. расходы, связанные с доставкой топлива на склад и его хранением.

Все приведенные в п. п. 2 — 6 расходы должны быть отнесены к 1 тонне топлива, в таком случае сумма всех расходов по всем 6-ти пунктам составит стоимость тонны топлива франко заводской склад.

§ 15. В дальнейшем все расходы котельной: по топливу (сверх стоимости топлива франко склад), по вспомогательным материалам, а также по содержанию котельной и по участию ее в общезаводских расходах надлежит привести к стоимости 1 тонны топлива.

Расходы эти следующие:

1. Стоимость транспортирования топлива из заводского склада в котельную.
2. Стоимость удаления золы, шлака и уноса.
3. Стоимость вспомогательных материалов: глина, кирпич, песок, смазочные и обтирочные материалы.
4. Зарплата рабочего и служебного персонала, а также накладные расходы и все начисления, связанные с зарплатой.
5. Содержание, ремонт, амортизация здания котельной, ее оборудования, транспортных сооружений и пр.
6. Страховка имущества котельной от огня.
7. Расходы по освидетельствованию техинспекцией Охраны Труда паровых котлов, под'емных и транспортных сооружений котельной.
8. Доля участия котельной в уплате общезаводских налогов, акциза и различного рода государственных и местных обложений.
9. Доля участия котельной в содержании общезаводского аппарата и в прочих обще-заводских расходах.

Примечание: Для расчета с потребителями пара на случай недобора такового (см. далее § 23) надлежит попутно произвести подсчет суточного содержания котельной, включив в него все расходы, отмеченные в п. п. 1 — 9 настоящего §-фа.

§ 16. Определенная в § 14 полная стоимость тонны топлива (стоимость франко-склад вместе со всеми исчисленными выше расходами), составит полную стоимость тонны расходуемого топлива, каковая будет обозначаться буквою — b.

§ 17. При указанном обозначении, стоимость тонны пара выражается весьма просто: она будет равна

а) по нормальному пару:

$$a_n = \frac{b}{U_0}$$

или подставляя U_0 из формулы (2) в § 11 получаем:

$$a_н = \frac{640 . b}{Q_ρ^н . \eta_у} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

б) по рабочему пару:

$$a_р = \frac{b . (\lambda - t_в)}{Q_ρ^н . \eta_у} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

Обозначения: $a_н$ и $a_р$ стоимость тонны пара: нормального и рабочего. b — стоимость тонны топлива (см. § 16).

λ — теплосодержание пара, насыщенного либо перегретого, — какой применяется.

$\eta_у$ — кпд котельной установки (при перегретом паре — включающей и перегреватель).

§ 18. Исчисленная вышеприведенным путем стоимость тонны пара является расчетной при соблюдении двух условий:

1. если потребление заводом пара не выходит из установленных пределов (см. п. 3 § 5);

2. если поступающая из питательного бака (шпайзера) вода имеет надлежащую температуру (см. п. 5 § 5).

Чтобы уложиться в указанных выше пределах, цехами потребителями пара сообща и заблаговременно — устанавливаются графики потребления пара с таким расчетом, чтобы суммарное потребление пара не выходило за положенные пределы и во время работы необходимо вести строгое наблюдение за выполнением установленных график.

§ 19. Для более полного ограждения котлов от вредного влияния сахара в питательной воде и для более экономного использования получающихся в заводе конденсатов ведется систематический и самый тщательный контроль питательной воды на сахаристость, не только при выходе ее из шпайзера, но также конденсатов, поступающих в последний из каждого водоотводчика-автомата. При таком ведении контроля, в случае обнаружения сахара в одном из автоматов, спускается в канаву не вся конденсационная вода, наполняющая шпайзер, а лишь часть конденсата, непосредственно засоренная сахаром. Попадание сахара в конденсат в этом случае не вызовет столь сильного снижения температуры питательной воды и, вместе с тем, скорее можно будет ориентироваться в вопросе происхождения попавшего в конденсат сахара.

III. Расчеты паровичной с потребителями пара в случае несоблюдения установленных норм работы.

§ 20. Отступления от установленных норм работы следует разбить на две категории, соответственно двум заинтересованным сторонам — паровичная и потребители пара.

а) Отступления, нарушающие интересы паровичной:
1. Превышение заводом нормы потребления пара;
2. Недобор заводом суточной нормы;
3. Полное прекращение забора пара.
4. Понижение температуры питательной воды ниже нормы.

б) Отступления от нормы в ущерб потребителям пара:
5. Понижение давления пара ниже предельного;
6. Понижение температуры перегретого пара ниже нормы.
7. Недопустимо высокий перегрев пара [1]).
8. Полное прекращение подачи пара котельной.

[1]) При наличии автоматически действующих увлажнителей п. 7 не имеет места.

Перечисленные отступления от установленных норм могут явиться следствием имеющихся дефектов организации работы, недосмотра, халатности в отношении возложенных обязанностей и т. п. или же причинами могут оказаться превходящие случайные обстоятельства, лежащие вне зависимости от организации работы и отношения рабочего персонала к делу. Необходимо, наконец, предусмотреть аварийные случаи, происшедшие хотя бы и по вине кого либо из персонала, но могущие повлечь за собой выбытие из строя на более или менее продолжительное время, той или иной единицы аггрегата (или совокупности таковых) — имеющей существенное значение для регулярного выполнения функций со стороны паровичной или производства.

В договорах, заключаемых паровичной с цехами — потребителями пара, все изложенные обстоятельства и соображения должны быть отражены с достаточной полнотой.

§ 21. В случае превышения заводом установленных норм потребления пара (см. п. п. 3. 4, 5) паровичная не несет ответственности за качественные показатели пара, давление и температуру перегрева. Ответственность за перебои в работе, вызванные недостатком пара, возлагаются в этом случае на цеха, допустившие отклонения от установленного для каждого из них графика работы (см. § 18) и тем самым вызвавшие временное превышение установленной нормы потребления пара.

Тем не менее, как уже сказано (§ 3), паровичной подлежит приложить усилия к тому, чтобы без вреда котлам удовлетворить возросшую на заводе потребность в паре с возможной полнотой и если, в силу приложенной со стороны паровичной энергии, удалось удержать давление пара на должной высоте, то стоимость пара за время усиленного потребления его соответственным образом повышается. Надбавка на нормальную стоимость пара обусловливается в этом случае следующими соображениями.

1. Стремление поощрить персонал котельной — особенно кочегаров, чтобы избегнуть пагубных и убыточных для завода перебоев в работе из-за недохватки пара.

2. Компенсировать котельную за неизбежный пережег топлива, вследствие чрезмерной форсировки котлов, а также за усиленный износ котлов, связанный с некоторым риском вызвать повреждение котла.

§ 22. Конкретно нормы надбавки на чрезмерную форсировку котлов (при удержании давления пара на должной высоте) определяются на основании ряда проведенных на месте испытаний, имеющих целью установить зависимость между часовой нагрузкой котельной и ее кпд.

В результате испытаний строится по полученным из опытов данным кривая изменений кпд, в зависимости от часовой производительности котельной.

Пользуясь диаграммой можно будет определить η_{ly}^{Φ} кпд установки при форсировке по полученному из показаний главного паромера часовому расходу пара (или по расходу питат. воды).

Чтобы получить буквенное выражение надбавки за пережег топлива за время форсированной работы, приводим следующее рассуждение:

Количество топлива в тоннах, расходуемое на получение 1 тонны пара, будет: $\frac{B}{D} = \frac{1}{U}$, где B и D — обычно принятые обозначения количеств топлива и пара, выраженные в кгр. U — испарительность топлива по нормальному пару.

Если принять, что при нормальной работе испарительность будет U, а при форсированной U′, то пережег топлива при форсировке, считая на 1 тонну пара, выразится таким образом:

$$\frac{1}{U'} - \frac{1}{U} = \frac{U - U'}{UU'} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

отсюда стоимость пережега топлива

$$\frac{U-U'}{UU'}.b \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Как уже указано, испарительность топлива по нормальному пару (см. § 11) выражается:

$$U=\frac{Q_p^н \cdot \eta_y}{640}$$

таким образом, при одном и том же топливе она зависит только от величины η_y.

Поэтому в формуле (1) можно U и U' заменить соответственными значениями η_y, которые мы обозначим так:

кпд. установки при нормальной работе . . . . . $\eta_y^н$
„ „ „ форсированной „ . . . . . $\eta_y^ф$

тогда стоимость пережега на 1 тонну пара, на основании выражения (1) выразится так:

$$\frac{\eta_y^н-\eta_y^ф}{\eta_y^н \cdot \eta_y^ф}.b \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

В выражении (2) кпд. $\eta_y^н$ есть, как известно, заданная величина (см. § 11) что же касается $\eta_y^ф$, то таковая определяется из упомянутой диаграммы. Если согласно показаний главного паромера за время форсировки было выработано D кгр. пара, то стоимость всего пережега выразится:

$$\frac{\eta_y^н-\eta_y^ф}{\eta_y^н \cdot \eta_y^ф}.b.\frac{D}{1000} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

Принимая во внимание усиленный износ котлов при форсировке, опасность повреждений и проч., означенная в ф-ле (3) сумма удваивается и сверх того добавляется 25% содержания персонала паровичной за время форсированной работы (см. § 21 п. 1).

Вся сумма надбавок, какую можно выразить след. образом:

$$2.\frac{\eta_y^н-\eta_y^ф}{\eta_y^н \cdot \eta_y^ф}.b.\frac{D}{1000}+0{,}25.\frac{N}{24}.z$$

где N — суточное содержание персонала,
z — продолжительность форсированной работы в часах,

раскладывается между потребителями пара, допустившими отступление от установленного нормального графика, пропорционально количеству перерасходованного пара.

§ 23. При недоборе заводом суточной нормы пара расчет за потребленный пар производится по договорной цене лишь с потребителями, выдержавшими за сутки установленный график (см. § 18).

Далее определяется общая сумма издержек за сутки по паровичной. Таковая слагается:

1) из суточного содержания паровичной (см. примечание к § 15), каковое обозначим буквою С,

2) стоимости фактически потребленного за сутки топлива, каковое обозначим Б.

Если стоимость пара, отпущенного за сутки по нормальной цене, обозначим „А", то в случае недобора

$$С+Б-А$$

представляет недовыручку котельной за сутки.

Покрытие недовыручки раскладывается между цехами, нарушившими суточный график, пропорционально недобору каждого (по показаниям паромера).

§ 24. В случае полного прекращения потребления заводом пара втечение суток или более, цеха — потребители (или тот из них, по чьей вине прекратилось потребление пара) выплачивают полное суточное содержание паровичной и стоимость топлива на поддержание котлов под парами (горячий резерв) по фактическому расходу такового.

§ 25. Если температура питательной воды в шпайзере окажется втечение получаса и более ниже установленного предела (см. § 5 п. 5) то стоимость пара, отпущенного за данные сутки, повышается на 20% против договорной цены; при этом вся надбавка за сутки взыскивается с цеха, по недосмотру какового сахар проник в конденсат, прочим же цехам пар отпускается по договорной цене.

Виновность цеха в недосмотре устанавливается специальным расследованием. При наличии независящих обстоятельств указанное повышение стоимости пара распространяется на всех потребителей.

Понижение температуры питательной воды ниже предела, продолжительностью менее получаса, на расчетах не отражается.

§ 26. При снижении против нормы (см. § 20 п. 5) давления пара (если потребление пара не выходит из установленных пределов) стоимость пара понижается на 25% против договорной и вместе с тем понижается приработок персонала котельной в зависимости от местных условий и, кроме того, по усмотрению Дирекции завода, на виновных может быть наложено дисциплинарное взыскание.

§ 27. При понижении против нормы температуры перегретого пара, отпускная цена тонны пара снижается на 5%, считая на каждые 10° Ц фактического понижения температуры перегрева против установленной нормы (см. § 20 п. 6).

§ 28. Перегрев пара выше установленной нормы (см. § 20 п. 7), хотя бы и не повлекший за собой аварии, — все же условно относится к категории аварийных явлений и, как таковое, подлежит специальному расследованию с наложением на виновных дисциплинарного взыскания.

§ 29. В случае нарушения на более или менее продолжительное время регулярных функций, касающихся производства или выработки пара, установленные договорными условиями нормы подвергаются пересмотру.

§ 30. Договорные условия подвергаются пересмотру и соответствующим изменениям в следующих случаях:

1. при переходе паровичной на другое топливо;
2. при происшедших после подписания договора изменениях в оборудовании, каковое, по заявлению какой либо стороны, оказывает влияние на установленные нормы;
3. при наличии фактов, указывающих на несоответствие установленных договорных норм реальным возможностям.

Пересмотр договорных условий производится по мотивированному заявлению одной из сторон.

В случае, если стороны не приходят к соглашению относительно изменения того или иного пункта или даже в вопросе о целесообразности самого пересмотра, — дело передается на разрешение Дирекции завода.

Настоящая работа по переводу паровичной на хозрасчет имеет целью дать пока первое приближение в отношении проведения рационального, об'ективного и возможно точного расчета паровичной с цехами потребителями пара на сахарном заводе, основанного на непреложных данных автоматического учета количественных и качественных показателей пара и воды. Сложность термических процессов, беспрерывно меняющихся под влиянием многочисленных факторов, имеющих место в работе котельной, создают значительные трудности, если задаться целью полного устранения допущений и связанного с этим введения в расчет величин ориентировочного характера, обычно допустимых в технических расчетах. Естественно, что и в настоящей работе некоторые подсчеты базируются на подобного рода величинах. Поэтому, в Энергобюро УНИС'а в будущем намечается обширная работа по уточнению расчетов паровичной с потребителями пара при различного рода отступлениях от установленных норм. Выводом требуемых для сего формул и построением номограмм имеется в виду в будущем устранить там, где это возможно, принятые в настоящей работе допущения и условности при расчетах паровичной с потребителями пара. С другой стороны, этим самым в значительной мере будет облегчена и упрощена процедура самих расчетов.

Якість буряків у зв'язку з дозами й комбінаціями N,P_2O_5 та K_2O добрив.

(З аґрохемічної лябораторії УНІЦ'у).

І. А. Сіраченко.

Вивчення якости сировини цукрової промисловости щороку набуває усе більшої ваги. Не кажучи вже про нові райони бурякосіяння, де вивчення якости буряків ще тільки починається, у районах старої культури цій справі доводиться приділяти багато уваги в зв'язку з хемізацією сільського господарства.

Внесення мінералевих добрив під буряки повинно не тільки підвищити їх врожайність, але змінити якість в бажаному для нас напрямку. До цього часу якісну характеристику буряків вивчали лише хеміки цукроварень, а не аґрономи. В цій справі хеміки й технологи йшли своїми самобутніми шляхами, вивчаючи лише ті буряки, що є у заводських кагатах. Значення рільничих факторів, як добриво, час сівби, сорт і т. інш. вони ігнорували. З другого боку, в аґрономічних колах цукрової промисловости справа щодо якісної характеристики сировини не притягувала до себе належної уваги. Більшість аґрономів іде шляхом вивчення кількости сировини; створюють сівообіги, вдобрення, машинізацію, сорт і т. інш., відриваючи її від якісної характеристики.

Такий механо-емпіричний підхід, де кількість визначає усе, не можна визнати за правильний. Ми хочемо підкреслити одну методологічну неправильність у роботі багатьох аґрономів.

Освітлення виробничих проблем з боку якісних відмін до цього часу охоплювало лише моменти цукристости буряка. Зараз ми переходимо до вивчення азотових и попелевих сполук буряка в зв'язку з його переробкою. Але й досі остаються не пророблені такі питання з категорії якости, як безазотові органічні сполуки буряка, фізичні (колоїдальні) властивості і т. д., що в комплексі з першими відограють велику ролю в переробці буряка й разом з цим пов'язані з його аґротехнікою.

Тема роботи. Вивчення якости сировини ми розпочали на Миронівській станції. Через систему удобрення сівозмінів (гнійне й еквівалентне йому повне NPK) не було змоги визначити ролю азоту, P_2O_5 K_2O за окремим внесенням та в комбінаціях.

В своїй роботі, що її в 1930 року переводилося на Уманській стації, ми мали на меті простежити вплив різних доз і комбінацій азоту, фосфору й калію на врожай та якість буряків. На підставі попередніх робіт дослідних установ можна було говорити про вплив окремо азоту, фосфору й калію, але в нас не було ніяких даних щодо впливу їх комбінації, при різному співвідношенні елементів живлення.

В своїй роботі ми не мали на меті одержати вичерпні дані про врожайність після різних комбінацій добрив; центр ваги ми перенесли на кількісну та якісну характеристику сировини. Одержані високі врожаї розцінювали оскільки вони є задовільні, щодо якости.

А priori можна було б припустити, що зниження врожаю за одночасового підвищення якости коріння може бути вигіднішим для виробництва, ніж за зворотного становища.

Схему було складено щодо вивчення азоту (лейна салітри), фосфору (суперфосфату) й калію (40% калійна сіль). Кількість добрива взято в двох градаціях: мінімальна — 30 кг. фосфорної кислоти, азоту й окису калію на га, й максимальна — 90 кг. на га. При цих межах ми мали змогу намітити тенденцію до вар'ірування при іншій кількості вдобрення.

Кількісне співвідношення живильних речовин на окремих ділянках можна бачити з таблиці 1. Наведені дані давали змогу найповніше з'ясувати вплив одинарних, подвійних і потрійних комбінацій добрива. Ми не вважали за потрібне дати перевагу одному якомусь добриву (напр., фосфорові), бо в протилежному випадкові схема набула б вузько однобічне значення і не дозволила б з'ясувати амплітуду впливу інших елементів живлення.

Таблиця 1.

№ черг.	N	P_2O_5	K_2O	№ черг.	N	P_2O_5	K_2O
2	к о н т р о л ь						
1	30	—	—	14	30	90	—
2	—	30	—	15	90	—	30
3	—	—	30	16	30	—	90
4	90	—	—	17	—	30	90
5	—	90	—	18	—	90	30
6	—	—	90	19	30	30	30
7	30	30	—	20	30	30	90
8	30	—	30	21	90	30	30
9	—	30	30	22	30	90	30
10	90	90	—	23	90	30	90
11	90	—	90	24	30	90	90
12	—	90	90	25	90	90	30
13	90	30	—	26	90	90	90

Схему було закладено на весні по осінній оранці на землях Сільсько-Господарського Інституту. Попередники під буряки — пшениця за гноєвим видобренням (1200 пуд. на десятину). Засів переведено 14/IV, збирання 10 X; оброблення й догляд протягом літа були звичайні. Насіння — врожайний напрямок Верхнячської селекстанції.

Польовнича характеристика.

Врожай коріння. Умови 1930 року були досить сприятливі для розвитку буряків. Рання вогка весна дала змогу своєчасно перевести засів.

Численні опади в першій половині літа сприятливо відбилися на розвитку буряків. Врешті ясна, суха погода в другій половині літа сприяли великому накупченню цукру в корінні. Сприятливе сполучення метеорологічних факторів влітку, треба гадати однаково відбивалося на розвитку буряків усіх ділянок. Це призвело до того, що ефект від доз та комбінацій N, P_2O_5 и K_2O був малий: за дуже великої варіяції добрив амплітуда врожаїв була незначна. Цьому, видно, частково сприяла історія участка, де під попередника — пшеницю внесли гноєве добриво.

Для більшої наочности одержаного матеріялу ми визнали за потрібне дані таблиці 1 привести у іншому вигляді, розподіливши їх на 3 основні групи: перша — бідне азотисте тло в комбінації з великими й малими дозами фос-

фору й калію; друга — багате азотисте тло з такими ж комбінаціями фосфору й калію; третя — одинарні й подвійні комбінації великих і малих доз фосфору й калію. Розташування матеріялу в такому чині давало змогу встановити як за однакового азотового видобрення впливають різні дози P_2O_5 и K_2O. Наявність безазотистого тла дозволяє виявити, чи можна частково N добрива замінити частково фосфорово-калійним.

Не дивлячись на велику рябизну одержаних даних (таблиця 2), можна все ж таки встановити деякі закономірності.

Як правило, вищі врожаї спостерігають на ділянках, де внесено азотисте добриво. Буряк, що йде по одинарним і подвійним комбінаціям фосфору й калію, давав зниження. Врожай буряків тим вищий, чим більше внесено азоту.

Відносні врожаї коріння по бідному азотистому тлі коливались 100—118%; по багатому — 103 — 116% і безазотистому — 99 — 100%. Ці цифри свідчать что в умовах 1930 р. вплив мінералевих добрив був незначний.

Відносна потреба в азотистих добривах на ґрунтах Уманської стації все ж таки виявилась досить виразно, бо зниження на безазотистому тлі для корнів сягало до 9%.

Порівнюючи 1-шу групу ділянок із 2-ою, ми бачимо, що по окремих ділянках амплітуда врожайности невелика. За винятком 2-х випадків, всюди по великим дозам врожай вищий. Значне перевищення зазначено на ділянках, де при великих дозах азоту внесено теж і великі дози калію. Зменшення кількости фосфору, або навіть цілковита його відсутність не знижувало врожаю.

З даних виходить, що забезпечити високі врожаї на ґрунтах Умані можна лише вносячи повне видобрення. З трьох елементів живлення вирішальну ролю відограють азот і калій.

Гуртові врожаї. Великий вплив мінералевих добрив, порівняно з корінням, можна бачити на гичці. Внесення добрив, як відомо, спочатку виявляється на розвитку листвяного апарату і вже в другу чергу на розвитку коріння. На розвиток листвяного апарату особливо впливають азотисті добрива. Вже на весні, по ділянках, де внесено азот, помічається енергійний розвиток листя. Гичка цих ділянок, крім зростання, відрізняється ще інтенсивно зеленим забарвленням.

Оцінюючи вплив добрив на буряки не можна обмежитися лише врожаєм коріння. Правильніше буде взяти до уваги всю масу буряка.

Наші дослідження показують, що гуртові врожаї по бідному азотистому тлі коливались 105% до 125%, по багатому — 111 — 132% та по безазотистому 98 — 111% (табл. 3).

Гуртові врожаї, отже, як і врожаї коріння більші, коли більше внесено азоту.

Порівнюючи дані врожаїв 1-ої та 2-ої групи, ми бачимо, що зайві дози N більш за все виявляються за максимального внесення фосфору й калію. Навпаки, за малих доз впливу азоту не спостерігали. Отже, сприятливий вплив азоту на зростання гички буває лише за досить великих доз фосфору й калію. Зменшення їх відповідно зменшує врожай.

Цікаво зазначити, що в подвійних комбінаціях фосфору й калію, в залежності від доз азоту, спостерігалося як підвищення, так і зниження врожаїв.

За кількости N в 30 кг., а інших елементів 90 кг., вплив їх не так сприятливий, як у інших випадках. Навпаки, при багатому азотистому тлі, великі дози фосфору й K_2O давали надвишки в 4 рази більші. Аналогічна картина повторювалася і в 3-х комбінаціях.

З найбільшою силою це явище виявилось за азотно-фосфатового видобрення. В потрійних комбінаціях за різної кількости фосфору й калію, оскільки вони можуть один одного заміняти, депресія не така вже велика.

На безазотистих ділянках, як ми зазначали, повторювалася така сама картина, як і для коріння. За окремого внесення фосфору й калію урожаї не підвищувалися. Не спостерігалося підвищення також і за подвійних комбінацій, де P_2O_5 і K_2O взято в однаковій кількості. Тільки за відношення

фосфору й калію 1:3 або 3:1, надвишки були такі, як і для коріння (8—11%).

Цукристість. В умовах посушливої другої частини літа 1930 р. варіювання цукристости було менше ніж варіювання для врожаїв коріння й гички (95 — 103%). Стала пересічна для цукристости спостерігається на ділянках безазотистих. Відхилення від контролю в бік плюса та мінуса тут не перевищувало 3 — 4%. Коливання по азотистому тлі значно більші. Азотисте добриво знижує місткість цукру. Це особливо виявляється на ділянках з великими дозами азоту, де відхилення у бік мінуса сягало 4 — 7%. (Таб. № 4).

Найбільше зниження зазначено також за великих доз азотно-фосфатового добрива.

За азотно-калійного видобрення, а також повного, незалежно від доз, цукристість майже не мінялася (95 — 97%).

На тлі менших доз азотистого добрива спостерігається така сама картина, але з тією різницею, що депресія тут менша.

Так, за азотно-фосфатового добрива вона дорівнювала 5%, а в інших випадках була остільки мала, що не перевищувала точности визначення цукру на поляриметрі.

Загальний висновок з наведеного матеріялу можна формулювати так: фосфатове добриво на тлі азоту найбільше знижувало цукристість кореня (5—7%). Більші дози азоту в комбінації з фосфором и калієм дають більшу депресію, порівняно з меншими. По безазотистому тлі цукристість така сама, як і по контролю.

Збір цукру. Збір цукру є величина, витворена від цукристости і врожаю коріння. За невеликих коливань цукристости відносні величини збору цукру наближатимуться до врожаїв коренів. Коли цукристість дуже коливається, що спостерігаємо в роки вогкі за різних добрив, то на збір цукру також впливає цукристість кореня.

Спостереження показують, що діяпазон урожаю коріння більший, ніж для цукристости. А тому, при оцінці врожаю за збором цукру, все ж таки вирішальну ролю повинен відограватн врожай коріння. З нашого погляду, це підтверджує те, що практична селекція іде не напрямком створення високоцукристих сортів, а високоврожайних. Селекція покищо не досягла сполучення цих двох утилітарних ознак.

Переходячи до оцінки впливу комбінацій добрив, треба зазначити, що відносні величини збору цукру підходять досить близько до величин коріння.

Внесення великих доз азоту відбилося негативно на зборі цукру. Винятком є ділянки NK, NPK, які дають перевищення на 7%. За малого внесення азоту збір цукру, як правило, є більший, аніж за великого. Максимум зазначено при внесенні 30 кг. N + 30 кг. K_2O. Потрійні комбінації посідають друге місце, при чому виявилося, що за рівного азотистого тла співвідношення між фосфором і калієм ролі не відограє. По тлі великих доз азоту максимальний збір цукру теж одержано після азотно-калійного добрива. Зміна співвідношення між N, фосфором і калієм спричинялася до того, що 90 кг. N + 90 кг. P_2O_5 + 30 кг. K_2O виявилась гіршою, ніж комбінація 90 кг. N + 30 кг, P_2O_5 + 90 кг. K_2O. (Таб. 5).

На безазотистому тлі повторилася цілком така сама картина, яку ми зазначали для коріння, с.-т. найбільші врожаї цукру одержано за співвідношення фосфорово-калійного видобрення, як 1:3 або, навпаки, 3:1. В інших випадках урожаї наближувалися до врожаїв контрольних ділянок.

Лябораторна характеристика врожаю.

Вивчаючи якість цукрових буряків, ми зупинилися на досліджуванні кореня, що його склад має значення підчас переробляння. В останньому ми визначили: 1) загальний азот, 2) небілковий N, 3) попіл, 4) калій, с.-т. сполуки, що в тій чи тій мірі впливають на вихід кристалічного цукру.

Методика визначення. Ми визначали загальний і небілковий азот

Таблиця 2.

Врожай коріння

Видобр. кг. на га	N	—	30	30	30	30	30	30	30	30	30	90	90	90
	P_2O_5	—	—	30	90	—	—	30	90	30	90	—	30	90
	K_2O	—	—	—	—	30	90	30	90	90	30	—	—	—
Врожай коріння	Абсол.	172,2	182,8	187,6	181,7	202,4	172,1	177,8	184,0	192,0	194,4	186,4	177,0	196,4
	%%	100,0	106,0	109,0	106,0	118,0	100,0	130,0	107,0	111,0	113,0	108,0	103,0	114,0
Надвишки від великих доз N		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—2	—6	8

Продовження таблиці 2.

Видобр. кг. на га	N	90	90	90	90	90	90	—	—	—	—	—	—	—	—
	P_2O_5	—	—	30	90	30	90	30	30	90	90	30	90	—	—
	K_2O	30	90	30	90	90	30	30	90	30	90	—	—	30	90
Врожай коріння	Абсол.	194,1	195,1	182,0	201,3	196,9	194,8	183,2	187,6	188,2	173,6	171,2	177,0	171,3	176,4
	%%	113,0	113,0	106,0	117,0	114,0	113,0	106,0	109,0	109,1	101	99,0	103,0	99,0	103,0
Надвишки від великих доз N		5	13	—24	3	10	—3	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблиця 3.

Гуртовий врожай буряків

Видобр. кг. на га	N	—	30	30	30	30	30	30	30	30	30	90	90	90	90
	P_2O_5	—	—	30	90	—	—	30	90	30	90	—	30	90	—
	K_2O	—	—	—	—	30	90	30	90	90	30	—	—	—	30
Гурт. врожай	Абс.	241,9	254,1	268,3	261,7	301,6	253,0	264,9	261,3	278,4	268,3	283,3	274,3	318,4	308,6
	%%	100	105	111	108	125	105	109	108	115	111	117	113	132	128
Надвишки від великих доз N . . .		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	2	24	3

Продовження таблиці 3.

Видобр. кг. на га	N	90	90	90	90	90	—	—	—	—	—	—	—	—
	P_2O_5	—	30	90	30	90	30	30	90	90	30	90	—	—
	K_2O	90	30	90	90	30	30	90	30	90	—	—	30	90
Гуртов. врожай	Абс.	288,8	267,5	307,6	305,1	291,9	238,3	268 2	261,6	248,2	251,7	244,5	240,7	247,0
	%%	119	111	127	126	121	98	111	108	103	104	105	100	102
Надвишки від великих доз N . . .		14	2	19	11	10	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблиця 4.

% цукру в коріннi

Видобр. кг. на га	N	—	30	30	30	30	30	30	30	30	30	90	90	90	90
	P_2O_5	—	—	30	90	—	—	30	90	30	90	—	30	90	—
	K_2O	—	—	—	—	30	90	30	90	90	30	—	—	—	30
% цукру	—	21,1	21,7	20,1	20,0	21,0	21,7	21,2	20,4	21,4	21,5	20,5	19,5	19,6	21,4
	—	100	103	95	95	100	103	100	97	101	102	97	102	93	101
Надвишки від великих доз N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—6	+7	—2	+1

Продовження таблиці 4.

Видобр. кг. на га	N	90	90	90	90	90	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	P_2O_5	—	30	90	30	90	30	30	90	90	30	90	—	—	—
	K_2O	90	30	90	90	30	30	90	30	90	—	—	30	90	—
% цукру	—	20,3	20,1	20,0	20,8	20,0	20,4	21,7	21,2	20,8	21,8	21,2	21,1	21,6	—
	—	96	95	95	99	95	96	103	100	99	103	100	100	102	—
Надвишки від великих доз N	—	—7	—5	—2	—2	—7	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблиця 5.

З б і р ц у к р у

Видобр. кг. на га	N	—	30	30	30	30	30	30	30	30	30	90	90	90	90
	P_2O_5	—	—	30	90	—	—	30	90	30	90	—	30	90	—
	K_2O	—	—	—	—	30	90	30	90	90	30	—	—	—	30
Врожай цукру	Абс.	36,4	39,8	37,7	36,3	42,5	37,5	37,7	37,5	41,1	41,8	38,2	34,5	38,5	41,6
	%%	100	109	104	100	117	102	104	103	113	115	105	95	106	114
Надвишки від більших доз N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—4	—9	+6	—3

Продовження таблиці 5.

Видобр. кг. на га	N	90	90	90	90	90	—	—	—	—	—	—	—	—
	P_2O_5	—	30	90	30	90	30	30	90	90	30	90	—	—
	K_2O	90	30	90	90	30	30	90	30	90	—	—	30	90
Врожай цукру	Абс.	39,6	36,6	40,2	40,9	39,0	37,3	40,5	39,9	36,1	37,8	37,5	36,5	38,1
	%%	109	100	110	112	107	103	111	110	99	102	103	100	105
Надвишки від більших доз N	—	+7	—4	+7	—1	—8	—	—	—	—	—	—	—	—

за К'ельдалем. Відокремлення білкового азоту від небілкового робили за методою Бернштейна (17). Для визначення загального азоту, мезгу спочатку консервували сірчаною кислотою (50 к. H_2SO_4 на 200 гр. мезги). „Кашку" уварювали на пісковій бані, переносили до слоїказ припасованим корком і в такому вигляді зберігали для аналізи. Попіл визначали спалюванням сірчанокислої „кашки" в електричному муфелі за температури 300 — 400° С. В попелі визначали калій за методою, що її розробив для буряків Тананаєв, І. В. (3).

Азот у корінні. Зо всіх елементів, що є в буряках, з погляду виробництва, азот посідає центральне місце. Вміст його в корінні залежить від багатьох причин (Andrlik). Найголовніша з них — метеорологічні умови. На тлі метеорологічних факторів на N склад буряків дуже впливає добриво, зокрема азотисті (6). Проблема розв'язання справи про кількість сировини для цукрової промисловости, з аґрономічного погляду, упирається у давання під буряки мінералевих добрив не тільки фосфатових, а й азотово-калійних.

Практична аґрономія за останніх часів вийшла на цей шлях. Цукроварська практика встановила, що внесення N під буряки є шкідливим через те, що знижує якість кореня і часто-густо спричиняється до того, що перероблення його робиться невигідним (Andrlik). Звідсіль, отже, сам по собі випливає висновок: якщо не можна обійтися без азотових добрив під буряки, то чи не можна вжити такі аґротехнічні засоби або вносити N у таких комбінаціях, щоб шкода від нього не була така дошкульна.

Загальний азот. Дані таблиці 6 показують, що вживання максимальних доз азоту дуже підвищує вміст його в корінні. Друга група ділянок у всіх випадках дає перевищення порівняно до першої.

Найменші надвишки спостерігали за внесення самого азоту, а також азоту й фосфору. Більші — по азотово-калійному та повному видобренню. Зупиняючись на характеристиці окремих ділянок, зазначимо, що внесення самого азоту підвищувало вміст його в коренях. Фосфорово-кисле добриво на тлі малих доз N знижувало вміст його то більше, що більше його було внесено. Цього явища не спостерігали на тлі великих доз азоту.

Характерний вплив зазначено для калію: на тлі як малих, так і великих доз азотистого добрива, характер його чину нагадує чин фосфору, але розмір явища тут значно ширший.

За малих доз спостерігалося зниження (16 — 29%), а за великих — підвищення (12 — 22%).

N + P + K. Рівна кількість фосфору й калію, внесена на тлі малих доз N, неоднаково впливала на вміст його в корінні: за відношення N, P_2O_5 та K_2O, як 1:1 1 помічено тенденцію до підвищення, а за відношення 1:3:3, навпаки, зниження (19%).

За великих доз азотистого добрива, незалежно від співвідношення між елементами, вміст N в корінні був підвищений на 44 — 49%. В решті випадків чин добрив недосить виявлено: за максимуму азоту й фосфору надвишка дорівнювала 80%, а за максимуму азоту й калію лише 6%, а це суперечить тому, що було помічено для подвійних комбінацій.

На ділянках безазотистих, окреме внесення фосфору й калію однаково знижувало вміст N в корінні. Що більше їх вносили, то менший був % N у корінні.

В подвійних комбінаціях за рівного співвідношення елементів помічено підвищення, при чому малі дози порівняно з великими давали більші надвишки. Зміняючи співвідношення між фосфором і калієм, помічаємо зниження — більше в тому разі, коли фосфору було більше ніж калію.

Шкідливий N кореня. Порівнюючи дані з першої і другої групи ділянок, ми бачимо, що великі дози азоту підвищували вміст (таблиця 7) не тільки загального азоту, а також і шкідливого. Особливо великі надвишки були за внесення одного азоту.

Таблиця 6.

%% загального N від ваги кореня. Аналізи С. Ремінного

Видобрення кг. на га	N	—	30	30	30	30	30	30	30	30	30	90	90	90
	P_2O_5	—	—	30	90	—	—	30	90	30	90	—	30	90
	K_2O	—	—	—	—	30	90	30	90	90	30	—	—	—
%% загального	N	0,171	0,181	0,166	0,147	0,145	0,123	0,182	0,141	0,164	0,159	0,214	0,197	0,191
		100	105	96	86	81	71	105	81	95	92	123	114	110
Надвишки	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	18	24

Продовження таблиці 6.

Видобрення кг. на га	N	90	90	90	90	90	90	—	—	—	—	—	—	—	—
	P_2O_5	—	—	30	90	30	90	30	30	90	90	30	90	—	—
	K_2O	30	90	30	90	90	30	30	90	30	90	—	—	30	90
%% загального	N	0,211	0,191	0,256	0,225	0,175	0,297	0,206	0,184	0,169	0,194	0,168	0,145	0,163	0,142
		122	112	149	130	101	172	119	106	98	112	97	84	94	82
Надвишки	—	38	41	44	49	6	80	—	—	—	—	—	—	—	—

%% шкідливого N від ваги коріня. Аналізи С. Ремінного

Таблиця 7.

Видобр. кг. на га	N	—	30	30	30	30	30	30	30	30	30	90	90	90
	P_2O_5	—	—	30	90	—	—	30	90	30	90	—	30	90
	K_2O	—	—	—	—	30	90	30	90	90	30	—	—	—
Вміст шкідливого азоту	—	0,053 100	0,051 97	0,061 114	0,060 113	0,068 128	0,088 166	0,064 120	0,067 127	—	0,040 74	0,070 150	0,066 124	0,068 128
Надвишка % шкідливого азоту		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53	10	15
до загального „		31,0	28,2	36,6	40,4	47,0	71,6	35,0	48,0	—	25,0	36,2	33,6	35,6
Надвишки від великих доз N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+8,0	— 3,0	— 4,8

Продовження таблиці 7.

Видобр. кг. на га	N	90	90	90	90	90	90	—	—	—	—	—	—	—	—
	P_2O_5	—	—	30	90	30	90	30	30	90	90	30	90	—	—
	K_2O	30	90	30	90	90	30	30	90	30	90	—	—	30	90
Вміст шкідливого азоту	—	0,070 132	0,080 151	0,076 144	0,069 130	0,070 132	0,050 94	0,044 82	0,052 98	0,051 96	0,059 110	0,051 97	0,046 88	0,053 99	0,057 107
Надвишка % шкідливого азоту		4	—15	24	3	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—
до загального „		33,4	42,0	30,0	30,8	40,0	16,8	21,2	28,2	30,0	30,2	30,8	32,2	32,4	40,2
Надвишки великих від доз N	—	— 13,6	— 29,6	— 15	— 17,2	—	— 8,2	—	—	—	—	—	—	—	—

Не спостерігалося підвищення після повного видобрення за однакового внесення N, фосфору і калію. Великі дози калію і азоту дають зниження. Перевага азоту над калієм (3:1) мало збільшувала вмісткість в корінні. За азото-фосфатового добрива надвишки дорівнювали 10 — 15%, а за повного — 20 — 24%.

Окреме внесення N, P_2O_5 і K_2O давало менші надвишки шкідливого азоту, ніж їхні комбінації. Як правило, менші дози N, P_2O_5 і K_2O не збільшували вмісту N у коріння. Різницю у впливу трьох елементів спостерігають лише за внесення великих доз добрива. Надзвичайно велике підвищення для шкідливого азоту дає внесення 90 кг. азоту. За внесення калію воно дорівнює лише 7%, а за фосфору помітно навіть зниження.

N + P. Збільшення шкідливого N в корінних тут сягало 14 — 28% відповідно доз азоту; кількість фосфору в таких випадках ролі не відогравала. Порівнюючи ці цифри з даними, що їх одержано від 90 кг. N, можна зробити висновок, що присутність фосфору знижує вміст шкідливого азоту в корінних.

N + K. Ролю калію можна охарактеризувати, як ролю великого витворника шкідливого N. Вже за невеликих доз, вміст азоту підвищувався від 27 до 32%, за великих — збільшення сягало 51 — 66%. Наші дані вказують, що негативний чин калію відбивався незалежно від дози азотистого добрива. Мабуть, має значення кількість самого калію, а не азоту.

P + K. За відсутністю N добрива амплітуда для шкідливого азоту в коренях незначна. За рівних співвідношень фосфору й калію вміст його залежить від кількости калію. Максимальні дози підвищують вміст (10%), а мінімальні знижують (18%). Зміна співвідношення між фосфором і калієм не впливала на вміст азоту в коренях.

N + P + K. За повного видобрення вміст шкідливого N у корені був у зв'язку з дозою азотистого добрива. На бідному азотистому тлі внесення малих кількостей P_2O_5 і K_2O дало підвищення на 20%; за великих доз на 27%. На багатому азотистому тлі малі дози фосфору й калію дали більшу надвишку (44 — 30%). Зміна співвідношення у бік переваги фосфору над калієм зменшувала вміст азоту й навпаки. Наявність багатого азотистого тла в такому разі сприяла також і більшому накупчуванню азоту в коренях.

Співвідношення між загальним і шкідливим N. Вивчення хемічного складу буряків протягом вегетаційного періоду вказує, що молоді корені більш збагачені на білковий азот. У міру достигання % його зменшується і збільшується вміст шкідливого.

Це обертання одних форм азоту на інші, в залежності від видобрення, відбувається неоднаково. Буряки, що виросли на гноєвому добриві дають менший % шкідливого азоту, ніж буряки на мінералевому добриві (7 — 8%).

В наших дослідах, хоч ми мали дуже різне тло, ця закономірність виявилася не так виразно, як це здавалося б з першого погляду. A priori можна припустити, що за зменшення шкідливого N у коренях, повинен збільшитися вміст загального. На справді ж це помічено було лише на деяких ділянках. Пояснюється це, мабуть, тим, що в балянсі загального й шкідливого N бере участь не тільки корінь, а й листя. А тому, щоб встановити співвідношення між двома формами N, треба знати динаміку його в цілій рослині.

Не дивлячись на неповність матеріялу, все ж таки на окремих комбінаціях добрив можна встановити деяку залежність між загальним і шкідливим азотом. Так, наприклад, невеликі дози азотистого добрива збільшують вміст лише загального N. Великі дози, значно підвищуючи загальний N, різко збільшують вміст шкідливого.

За самого калію спостерігають тенденцію до зменшення загального N і збільшення шкідливого — то більшу, що більше його внесено.

Внесення самого фосфору в однаковій мірі знижує вміст як загального, так і шкідливого N.

В подвійних комбінаціях NP добрива помічено збільшення шкідливого азоту за рахунок загального, то більше, що більше внесено фосфору, а також що багатіше азотисте тло.

Вносячи NK, спостерігають таку саму закономірність, але розмір явища тут значно ширший, особливо за малого внесення азоту.

За фосфорово-калійного видобрення (PK) помічено збільшення загального N за рахунок шкідливого. Це особливо різко виявилося за внесення 30 кг. P_2O_5 + 30 кг. K_2O.

На ділянках з повним видобренням співвідношення між загальним і шкідливим азотом кореня недосить виразно виявилося. За малих доз N спостерігають тенденцію збільшування шкідливого N за рахунок загального. За великих доз, не дивлячись на те, що корінь є більше збагачений на азот, вміст його буде менший.

Треба особливо зазначити ділянки 30 кг. N + 90 кг. P_2O_5 + 30 кг. K_2O і 90 кг. N + 90 кг. P_2O_5 + 30 кг. K_2O, де % шкідливого N у відношенні до загального є найменший (16,8 — 25,0).

Попіл кореня. Як видно з таблиці 8, внесення великих доз N часто-густо підвищує попільність кореня. Високу попільність спостерігають за великих доз P_2O_5 і K_2O (+23). В інших випадках надвишки дорівнювали 4%. По деяких комбінаціях помітно зниження (6 — 8%).

Характерно зазначити, що внесення калію в кількості 90 кг. на га, порівняно за малими його дозами, знижувало вміст попелу в коренях.

По окремих ділянках коливання для попелу більші. За малого внесення калію вони складають 2 — 11%, а за великого — 3 — 23%. Зниження попільности кореня зазначено й на ділянках, де внесено фосфор і азот. За рівної кількости обох елементів спостерігали підвищення попільности кореня. Збільшення фосфору за рахунок азоту зменшувало % попелу. За оберненого співвідношення намітилася невеличка тенденція до підвищення.

Зо всіх добрив калійно-фосфатове найбільш підвищувало попільність кореня. В цьому разі відограваля ролю так абсолютна кількість елементу, як і співвідношення його в комбінаціях. Зміна співвідношення між фосфором і калієм не збільшувала попільности кореня.

Зазначена закономірність зберігається до деякої міри і за видобрення KN. Так само за рівного внесення K і N спостерігають більше підвищення попільности кореня.

Малі дози повного видобрення не підвищували попільности кореня, навпаки, помітна була навіть тенденція до зниження. Внесення великих доз N підвищувало попільність то більше, що більше було внесено калію (5 — 11%). З інших комбінацій повного видобрення помітне підвищення попільности спостерігали за внесення 30 кг. K_2O + 90 кг. P_2O_5 + 30 кг. N.

На ділянках, де калію зовсім не вносили, попільність кореня наближалася до контролю або була нижча. Внесення самого фосфору знижувало вміст попелу, а внесення самого азоту (особливо за великих доз) підвищувало.

Калій у коренях. Між вмістом калію і попелу в рослині існує досить щільна залежність.

З погляду виробництва, в неорганічній частині кореня калію доводиться приділяти не менш уваги ніж азотові в органічній.

На ролі калію в рослині ми тут не зупинимося. Зазначимо лише, що він є необхідним елементом для накупчування в рослині вуглеводанів. До рослини калій надходить трохи відмінно від інших елементів. В клітинах його є близько 50% у зв'язаному стані, інша частина, видно, перебуває у вигляді вільних йонів (9). Якщо збільшується вміст калію у ґрунті, то збільшується і надходження його до рослини. З цим явищем під час видобрювання доводиться рахуватися і відшукувати такі співвідношення між елементами, де б негативна роля калію не була так велика.

Дані таблиці 9 показують, що картина накупчення калію в коренях

нагадує накупчення попелу; внесення калію збільшувало вміст його в коренях.

В комбінаціях добрив накупчування K_2O йшло трохи відмінно від накупчування попелу. Окреме внесення азоту, фосфору й калію, незалежно від дози, не відбивалося на вмісті його в коренях. Тенденція до підвищення намітилася лише за внесення самого K_2O (4—5%).

KP. За рівних співвідношень фосфору й калію вміст останнього в коренях підвищувався на 16—21%. За зайвого внесення фосфору зазначено зниження до 6%, а за лишків калію, навпаки, значне підвищення (17%).

KN. Аналогічна картина повторювалася і для NK добрива, де по багатому азотистому тлі підвищення калію в коренях складало 4—31%, а по бідному було майже однакове.

PN. За малого внесення рівних доз азоту й фосфору намітилася тенденція до збільшення вмісту калію в коренях, а при більших до зменшення.

Зміна співвідношення між PN у бік переваги N збільшувала % калію, перевага в видобренні фосфору, навпаки, зменшувала вміст його в коренях.

NPK. За повного видобрення великі дози K_2O більше підвищували вміст його в рослині. Збільшення то більше, що більше внесено фосфору й калію.

Загальна оцінка.

З наведеного матеріялу видно, що оцінка видобрення лише за врожаєм коріння або цукру ще не дає змоги встановити вигідність тієї чи тієї комбінації. Розглядаючи окремі ряди, можна зустрінути, що сприятливий вплив добрива в одному випадкові,—спричиняє до негативних висновків у іншому. (Напр., урожай і вміст шкідливого азоту).

За такого коливання цифр через перехрещування та накладування окремих факторів досліджувачеві, який не має виробничих установок, важко буде правильно оцінити вплив добрив.

Підходячи до цієї справи, нам довелося з окремих ознак, що характеризують урожай, а також його якість, зупинитися лише на комплексних. До їх ми — по групі польовничих ознак залічили врожай цукру, а з групи технологічних — вміст шкідливого азоту в коренях.

Чому ми вважали за правильніше зупинитися на врожайності і цукру?

Врожай цукру, як відомо, залежить від збору коренів і їх цукристости. За незначного коливання цукристости хід кривої для збору цукру, як ми бачили, нагадує хід кривої для коренів. Але, оскільки, видобрення є могутній фактор, що впливає не тільки на врожай коренів, а і на їхню цукристість, розцінювати чин добрив лише за збором коренів нам здавалося неправильним. Правда, за такого підходу ми виключаємо вплив добрив на врожай гички, яка є дуже чутливий реагент на азот.

Чому також в основу якісної характеристики коренів ми взяли шкідливий азот?

Нам вже доводилося зазначати умовність поняття „шкідливий азот", в якому розуміється сума N сполук, що є позитивними мелясовитворниками. Отже, термін „шкідливий азот" не має під собою хемічних основ (Dedek 11). Це є збірний комплекс,, що може до деякої міри характеризувати вихід меляси під час виробництва цукру.

Некристалічний цукор з меляси, як відомо, являє з себе втрати для цукроварні. Ці втрати, в залежності від технічного устаткування складають 1,5 — 2,5% запасу цукру в буряках тоді, як сума всіх інших утрат не перевищує пересічно 1,2%.

Тому не дивно, що думка досліджувача й виробника йшла таким напрямком, щоб знайти причину мелясостворення, пов'язавши це з хемічним складом кореня. Andrlik, вивчаючи цю справу, установив, що одна частина шкідливого азоту затримує кристалізацію 25—27 частин цукру. Але оскільки ця формула має під собою лише емпіричне обґрунтування, у практиці часто-густо спосте-

Таблиця 8.

% % попелу від ваги кореня.

Видобрення кг. на га	N	—	30	30	30	30	30	30	30	30	30	90	90	90	90
	P_2O_5	—	—	30	90	—	—	30	90	30	90	—	30	90	—
	K_2O	—	—	—	—	30	90	30	90	90	30	—	—	—	30
Вміст попелу	—	0,65 100	0,65 100	0,65 100	0,60 92	0,72 111	0,68 105	0,61 94	0,67 103	0,65 100	0,71 109	0,69 106	0,66 102	0,65 100	0,70 107
Надвишки	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	2	8	—4

Продовження таблиці 8.

Видобрення кг. на га	N	90	90	90	90	90	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	P_2O_5	—	30	90	30	90	30	30	90	90	30	90	—	—	
	K_2O	90	30	90	90	30	30	90	30	90	—	—	30	90	
Вміст попелу	—	0,72 111	0,65 100	0,72 111	0,68 105	0,70 107	0,70 107	0 67 103	0,65 100	0,80 123	0,63 97	0,62 95	0,66 102	0,60 92	
Надвишки	—	6	6	8	5	—2	—	—	—	—	—	—	—	—	

Таблиця 9.

% % калію від ваги кореня

Видобрення кг. на га	N	—	30	30	30	30	30	30	30	30	30	90	90	90	90
	P_2O_5	—	—	30	90	—	—	30	90	30	90	—	30	90	—
	K_2O	—	—	—	—	30	90	30	90	90	30	—	—	—	30
Вміст калію	—	0,125	0,124	0,127	0,113	0,138	0,135	0,133	0,139	0,136	0,134	0,122	0,130	0,118	0,130
	—	100	99	102	90	110	108	106	111	109	107	98	104	94	104
Надвишки	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—1	2	4	—6
%% калію в попелі	—	19,2	19,5	19,5	18,5	19,2	19,9	21,8	20,7	20,9	18,8	17,7	19,6	18,1	18,5

Продовження таблиці 9

Видобрення кг. на га	N	90	90	90	90	90	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	P_2O_5	—	30	90	30	90	30	30	90	90	30	90	—	—	—
	K_2O	90	30	90	90	30	30	90	30	90	—	—	30	90	—
Вміст калію	—	0,164	0,143	0,153	0,147	0,142	0,145	0,146	0,132	0,151	0,122	0,123	0,130	0,131	—
	—	131	114	122	118	113	116	117	106	121	98	98	104	105	—
Надвишки	—	23	8	11	9	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
%% калію в попелі	—	22,8	22,0	21,1	21,6	20,0	20,1	21,7	20,3	18,9	19,3	20,0	19,7	22,0	—

рігають відхилення. В деяких випадках одна частина шкідливого N затримує кристалізацію не 25 частин цукру, а багато більше — до 40 частин.

А через те були спроби подати більш точну формулу для обчислення виходу меляси, але покищо вони не мають практичного пристосування у цукровій промисловості (див. далі спосіб Dedek'a).

Ми, безумовно, не можемо погодитись, що формули Andrlik і Dedek'a правдиво відбивають дійсність. Ми далекі від того, щоб рахувати, що вихід меляси в умовах заводу обумовлюється кількістю того чи іншого елементу. Зв'язок між втратами цукру та хемічним складом буряків значно складніший. Вихід меляси обумовлюється так само, як і співвідношенням елементів, що переходять в дифузійний сік. Сполуки азота та калію відограють головну ролю в порівненні з останніми. Треба гадати, що співвідношення між „головними елементами та другорядними" будуть теж впливати на вихід цукру й меляси.

Визначаючи правдивість цих протиріч, ми всеж найшли за можливе в своїй роботі використувати ці формули. Не дивлячись на їх механічність та однобічність, приходиться визнати, що таку суму, як і при співвідношенні з іншими сполуками, кількість азоту та калію в буряку буде відограватн головну ролю. Безумовно, коефіцієнти Andrlik'a й Dedek'a будуть змінюватись в залежності від удобрення, що ми застосували в нашому досліді. Установити дійсні втрати можна було б тільки б в практичних умовах цукроварні, але це для нас було неможливим через малу кількість буряка. Тому нам прийшлось користуватись пересічними коефіцієнтами, щоб маги хоч відносну практичну характеристику наших ділянок.

Оперуючи цими коефіцієнтами, нам довелося проробити низку обчислень. Перш за все ми повинні були встановити втрати цукру в мелясі, що на них чекають на підставі запасу шкідливого азоту в коріннях.

Підрахунки довели, що ці втрати в залежності від добрива сягали 2,2 — 4,4 м. ц. на га, будучи пропорційні до збору шкідливого азоту. Відкидаючи ці величини від величин загального врожаю цукру на га, одержимо вихід кристалічного цукру.

На підставі цих величин нам здавалося за можливе дати більш точну характеристику ефективности різних комбінацій добрив.

Проробивши ці обчислення, ми одержали що більшість комбінацій досліду порівняно з контролем, або зовсім не дають збільшення, або дають дуже незначне. Підвищення виходу цукру, що може мати практичне значення, коливається у межах 7 — 17%. Як і треба було сподіватися, добрива, внесені і в комбінації із азотом, дали більш надвишки, ніж безазотисте тло.

За окремого внесення азоту, фосфору й калію не зазначено помітного підвищення.

За внесення фосфору й калію надвишки остільки незначні, що їх не можна взяти до уваги. Щодо азоту, то для нього підвищення треба визнати за недоведене, бо за великих доз, а також у комбінації із P_2O_5 не спостерігалося надвишок, які було помічено за 30 кг. N.

P + K. За фосфорово-калійного видобрення підвищення зазначено лише при правильному співвідношенні елементів живлення. Треба зазначити, що комбінація із перевагою калію над фосфором дає більший вихід цукру, ніж навпаки. За рівної кількости фосфору й калію підвищення не спостерігали.

N + P. Азотово-фосфатово видобрення не підвищувало виходу кристалічного цукру, а, навпаки, за великих доз N і малих фосфору зазначено депресію.

N + K. Найбільший вихід кристалічного цукру дають ділянки азотово-калійні. Дані з цієї групи вказують, що, незалежно від багатства азотистого тла, вихід то більший, що менш внесено калію.

N + P + K. Повне видобрення щодо виходу цукру є нижче за азотово-калійного. Виняток уявляє із себе ділянка 30 кг. N + 90 кг. P_2O_5 + 30 кг. K_2O. Для ділянок повного видобрення зазначають ті самі закономірності, як

Таблиця 10.

Вихід кристалічного цукру на га (Andrlik)

Видобрення кг. на га	N	–	30	30	30	30	30	30	30	30	30	90	90	90
	P_2O_5	—	—	30	90	—	—	30	90	30	90	—	30	90
	K_2O	—	—	—	—	30	90	30	90	90	30	—	—	—
Врожай цукру Втрати від шкідливого азоту	—	36,4 2,6	39,8 2,6	37,7 3,2	36,2 3,0	42,5 3,9	37,3 4,3	37,7 3,2	37,5 3,5	41,1 —	41,8 2,2	38,2 4,2	34,5 3,3	38,5 3,8
Вихід цукру	—	33,8 100	37,2 110	34,5 102	33,2 99	38,6 114	34,0 98	34,5 102	34,0 100	— —	39,6 117	34,2 100	31,2 92	34,7 103

Продовження таблиці 10.

Видобрення кг. на га	N	90	90	90	90	90	90	—	—	—	—	—	—	—	—
	P_2O_5	—	—	30	90	30	90	30	30	90	90	30	90	—	—
	K_2O	30	90	30	90	90	30	30	90	30	90	—	—	30	90
Врожай цукру Втрати від шкідливого азоту	—	41,6 3,9	39,6 4,4	36,6 3,9	40,2 3,9	40,9 3,9	39,0 2,8	37,4 2,3	40,5 2,8	39,9 2,9	36,1 2,9	37,3 2,5	37,5 2,3	36,5 2,5	38,1 2,8
Вихід цукру	—	37,7 112	35,2 104	32,7 97	36,3 107	37,0 109	36,2 107	35,1 104	37,7 112	37,0 109	33,2 98	34,8 100	35,2 104	34,0 100	35,3 104

і для ділянок фосфорово-калійних, с.-т. вихід кристалічного цукру є обумовлений не кількістю N, а співвідношенням між фосфором і калієм; оскільки, як ми вже зазначили, перевага фосфору над калієм (або навпаки) не мала вирішального значення, то надвишки було одержано однакові. Внесення максимальної дози азоту при P_2O_5 та K_2O підвищило вихід цукру лише тоді, коли їх кількість дорівнювала кількості азоту.

Крім способу обчислення втрат цукру в мелясі за шкідливим азотом, зупинимося ще на способі обчислення за кількістю натрію й калію. Dedek (Z. 1927, XXVII) у своїй роботі зазначає, що цей спосіб є найбільш обґрунтований з хемічного погляду. Ціла низка досліджень встановила, що сахароза здатна заміняти частину кристалізаційної води в солях. Двохлорід кальційний, наприклад, є здатний у концентрованих розчинах приєднувати до себе 2 частини H_2O й 4 частини сахарози.

Лебедев встановив, що двоацет кальційний не є мелясовитворником порівняно з двоацетом натрійним, концентрація якого вже в 7% затримує кристалізацію сахарози. Dedek пояснює це тим, що перший у своєму складі не має кристалізаційної води й, отже, не може сполучатися із сахарозою, тим часом як двоацет натрійний містить її три частини. Видно, що заміщення молекул води в двоацету натрійному сахарозою і є за причину великої здатности цієї соли створювати мелясу.

Як на доказ того, що створення меляси є пов'язане з попільною частиною кореня, а не з азотистою, автор статті посилається на цукрову тростину, яка містить мало калію і натрію і під час перероблення дає мало (порівняно з буряками) меляси. Окремі катіони щодо сили створення меляси розташовуються таким чином Li / K / Ba / Na / Ca / Mg / Al / Zi / F e і т. д.

З них, як бачимо, практичне значення можуть мати лише калій і натрій. Наявністю кальцію в корені, розуміється, не треба нехтувати, але через те, що в процесі виробництва ми додаємо його до 2% від ваги буряків, то вирішальне значення матиме не вміст CaO в коренях, а CaO, що додається на станціях цукроварні. Інші елементи наведеної низки містяться у незначній кількості. А тому практично треба вважати, що для того, щоб виявити вихід меляс, досить знати вміст калію і натрію у корені. Дослідження показують, що розчини сахарози й маляси припиняють кристалізацію, якщо вміст калію з натрієм і цукру сягає молярної концентрації. На підставі цього D e d e k вважає, оцінку буряків за вмістом натрію і калію єдиною правильною ознакою.

Автор зробив порівнення молярної концентрації калію + натрію й сахарози в мелясах різних країн і у всіх випадках одержав цілковитий збіг.

Табл. 11

Молярна концентрація калію і натрію у мелясах різних країн.

Походження меляси	Автор	Кількість аналізів	Молярна концентрація		Примітка
			Сахарози	K + Na	
Німецькі і австро-угорські	Budenbeoder 1876	18	0,185	0,183	Перераховано на лугуватий попіл
Теж	„ 1880	16	0,188	0,181	
Французькі	Pagnoul	120	0,132	0,131	Після знецукрування
Моравські	Mategezek	—	0,166	0,159	
Чеські	Andrlik 1901 . .	9	0,142	0,136	
Теж	„ 1901 . .	6	0,142	0,134	Після осмози
Руські	Мінц 1907 . . .	54	0,142	0,143	перераховано на лугуватий попіл
Теж	„ 1907 . . .	5	0,135	0,136	
Американські	Meyer 1909 . . .	2	0,152	0,146	
Чеські	Stanek 1914 . . .	16	0,143	0,131	Пересічне за виробництва
Данські	Xhöaix 1926 . . .	1	0,144	0,141	

Наші обчислення у такий спосіб втрат цукру не можуть, звичайно, претендувати на точність, бо в попелі через технічні причини не робили обліку натрію. Та, крім того, не весь калій буряків переходить у мелясу.

Дані табл 12 вказують, що вихід кристалічного цукру, визначений за способом Dedek'a на весь калій кореня був вищий, ніж визначений за способом Andrlik'a. Характер чину так у першому, як і в другому випадкові однаковий. Ми гадаємо, що картина мало змінилася б і в тому разі, якщо ми б запровадили поправку на натрій та інші катіони тим більш, що буряк, який виріс на сірих ґрунтах (до яких належать ґрунти Умані), містить у своєму складі мало лугів (Rumpler. Нецукрові складові частини буряків, цитуємо за Вогризеком).

Наведені підрахунки ефективности добрива суперечать встановленому погляду — оцінці буряків за врожайність. Старі досліди „Сітки" цукроварне-власників констатували, що ґрунти району цукрової промисловости вимагають фосфорової кислоти; відчулість на N спостерігають на ґрунтах суглинистих або перехідних. Останніх часів, головне на підставі даних Миронівської стації, було встановлено, що для оптимального розвитку буряків є потрібне азотисте, а також калійне добриво (13) й (10). Якщо оцінювати чин добрива лише за врожайністю коренів, то це твердження є правильне й на сьогоднішній день, але, підходячи до цієї справи з погляду якісної характеристики, ми спостерігаємо іншу картину. Зараз серед практичних робітників немає твердого ставлення щодо чину азоту, не кажучи вже про калій.

Технологи вважають, що засів буряків після гноєвого або N мінералевого видобрення, або навіть після гороху знижують технічну якість буряків. Аґрономи, навпаки, вважають горох за одного з найкращих попередників буряків, а вживання азотистого й гноєвого добрив безпосередньо під буряки — за єдиний шлях до піднесення їхньої врожайности. Така різноманітність думок серед робітників тієї однієї галузі промисловости свідчить, про те, що справу про видобрення під буряки ще остаточно не пророблено. Вживання азотистого добрива під буряки є актуальне питання сьогоднішнього дня. За того шуму, що піднісся навколо азоту, недостачі його в нас, малої ефективности коли його мало вносять і т. д. — нам здається, лише якісна характеристика може розв'язати суперечку про рентабельність його вживання.

З наших даних виходить, що азотово-калійне й фосфорно-калійне удобрення дає однакові виходи цукру.

Застосування калія, таким чином, під цукровий буряк не тільки з азотом, але й з фосфором, при певному співвідношенні, може підняти врожай так коріння, як і кристалічного цукру.

Зрозуміло, що наші досліди є лише попередні. Тут відбилися умови, у яких проходив дослід, історія участка, попередник, удобрення та інше. Все це примушує гадати, що ефективність внесених удобрень за господарчого способу обліку, на різних ґрунтах. може змінюватись.

На підставі наведеного матеріялу можна зробити такі висновки:

1. З окремих елементів живлення лише азот дає помітне збільшення врожаю коріннів. В комбінації з фосфатом і калієм надвишки ще більші. Високі врожаї спостерігаються у тому разі, коли калій і фосфор вносяться в однаковій кількості з азотом.

2. Урожай гички в комбінаціях удобрень є більший коли вносити азот. Дози калію на тлі азоту збільшують урожай гички.

3. По збору цукру, повне добриво (NPK) дорівнює до двойних комбінацій так азотових, як і безазотових (NK, NP, KP).

4. Азотове добриво збільшує шкідливий азот та калій в коріннях. Максимальне накопичення азоту спостерігається при внесенні N+P й N+K. По великим дозам азоту, фосфор і калій не збільшують кількости шкідливого азоту.

5. Безазотове добриво (PK), при перевазі фосфору над калієм, не збільшує % калію, загального та шкідливого азоту коріння; при перевазі калію—

Таблиця 12.

Вихід кристалічного цукру в центнер. на га. (Dedek)

Видобр. кг на га	N	—	30	30	30	30	30	30	30	30	30	90	90	90
	P_2O_5	—	—	30	90	—	—	30	90	30	90	—	30	90
	K_2O	—	—	—	—	30	90	30	90	90	30	—	—	—
Врожай цукру	—	36,4	39,8	37,7	36,2	42,5	37,3	37,7	37,5	41,1	41,8	38,2	34,5	38,5
Втрати в перерахунок на калій		1,9	2,0	2,1	1,8	2,4	2,0	2,1	2,2	—	1,3	2,0	2,0	2,0
Вихід кристалічного цукру	—	34,5	37,8	35,6	34,4	40,1	35,3	35,6	35,1	—	40,5	36,2	32,5	36,5
		100	110	103	100	116	102	103	102	—	117	105	94	106
Теж за перерах. на шкідливий N %%	—	10	110	102	99	114	98	102	100	—	117	100	92	103

Продовження таблиці 12.

Видобр. кг. на га	N	90	90	90	90	90	90	—	—	—	—	—	—	—	—
	P_2O_5	—	—	30	90	30	90	30	30	90	90	30	90	—	—
	K_2O	30	90	30	90	90	30	30	90	30	90	—	—	30	90
Врожай цукру	—	41,6	39,6	36,6	40,2	40,9	39,0	37,4	40,5	39,9	36,1	37,5	37,3	36,5	38,1
Втрати в перерахунок на калій		2,2	2,8	2,3	2,7	2,5	2,4	2,3	2,4	2,2	2,3	1,8	1,9	2,0	2,0
Вихід кристалічного цукру	—	39,4	36,8	34,3	37,5	38,4	36,6	35,1	38,1	37,7	33,8	35,5	35,6	34,5	36,0
		114	107	99	109	111	106	102	110	109	98	103	103	100	104
Теж за перерах. на шкідливий N%%	—	112	104	97	107	109	107	104	112	109	98	100	104	100	104

навпаки. Накопичення калію в коріннях більше, коли більше вносити його в ґрунт.

6. Оцінка удобрень за виходом кристалічного цукру (без втрат на небілковий азот, або калій) показує, що найбільший вихід дають комбінації: 1) азотово-калійне (NK) за малого внесення калію на тлі різних доз азоту, 2) фосфоро-калійне (PK) за неоднакового їх внесення, 3) повне удобрення (NPK) незалежно від дози азоту, але за нерівного внесення фосфору й калію.

По виходу цукру азотово-калійне удобрення можна прирівняти до фосфоро-калійного, але воно вище за повне.

Література

1. Максимов, Н. А. — Физиология растений.

2. Нестеров, А. Ф. и др. — Труды Сети опытных полей Сахаротреста. Вып. I-II.

3. Тананаев И. — Определение калия в растениях с помощью кобальтнатрита натрия, содержащего серебро. Научные Записки, т. XI, 1930 г.

4. O. Spengler. — Die Nikzuckerstoffeder Rübe Züchter. 193. 1929 г.

5. Рубин, Б. А., Фениксова, Р. В. — К вопросу об образовании миграции углеводов в сахарной свекле. Журн. Сахарной Промышленности, 78, 1929.

6. Вогрызек, О. — Химия сахарного производства.

7. Сираченко, И. А. — Влияние минерального и навозного удобрения на качества свеклы. Научные Записки, 1930, 5—6.

8. Пятенко, А. И. — Труды Мироновской опытной станции. Агрохимическая лаборатория. Вып. III.

9. Иноземцев С. И. — К вопросу о формах соединения калия в растении. Труды станции питания растений при Тимирязевской с.-х. Академии. Т. XV.

10. Труды Мироновской опытной станции. т. II, вип. III.

11. Dedek J. — Происхождение и сущность патоки. Z. 1927, LXXVII.

12. Зуев, М. Д. — Энциклопедия сахарного производства.

13. Сираченко, И. А. — Действие калия на черноземных почвах. Журнал Сахарной Промышленности, 7—8, 1929.

14. Журбицкий, З. И. — К вопросу о влиянии условий произрастания сахарной свеклы на состав корня. Труды станции питания растений при Тимирязевской Академии. Т. XV, 1930.

15. Буткевич, В. В. и Шолевич, Е. И. — Физиологическая характеристика калийных солей по отношению к свекле и некоторые общие вопросы, связанные с питанием растений. Тоже, т. XV, 1930 г.

16. Иванов, Н. Н. — Методы физиологии и биохимии растений.

17. Карташов А. К. — Определение содержания N по способу гидрированного водорода в присутствии катализаторов. Н. З. 1928.

Вопросы сортоизучения и сортоиспытания сахарной свеклы в период 2-й пятилетки.

Б. Н. Лебединский.

Основной задачей селекционно-генетической работы является стремление обеспечить сахарную промышленность сортом сахарной свеклы, удовлетворяющим запросам социалистического производства. Сахарная промышленность, реконструирующаяся на социалистических началах, выдвинула перед селекцией сахарной свеклы многообразные задачи[1]), разрешить которые современное научное исследование должно в возможно краткий срок. Основным положением, определяющим возможность в кратчайшее время достичь определенных реальных результатов, является такое построение научно исследовательской работы, при котором всякое исследование будет подчинено определенным ведущим моментам, разрешение которых обеспечит промышленность высшими производственными показателями. Всякое научное исследование проходит известные этапы своего развития и задача правильно и рационально построенной работы заключается в том, чтобы на всех фазах своего исследования обеспечить промышленность известной максимальной результативностью. К селекции сахарной свеклы сахарная промышленность предъявляет весьма разнообразные требования, многие из которых разрешимы при коренном изменении самого свекловичного растения, что связано с известным периодом работы той или иной продолжительности. Если задаться вопросом, как на протяжении периода второй пятилетки будет проходить внедрение сорта сахарной свеклы в промышленность и, как в этом сорте будут отражены те многочисленные запросы, которые выдвинуты промышленностью, то для разрешения этого вопроса необходимо остановиться на схеме сорторазмножения в системе Союзсахара.

Результатом селекционного процесса с сахарной свеклой является определенный элитный материал, отражающий в себе те лучшие сортовые показатели, которые удалось достичь при селекционном отборе за известный предшествующий отрезок времени. Дальнейшая задача заключается в продвижении полученного элитного материала в производство для соответствующего использования. По схеме сорто-размножения Союзсахара, внедрение элитного материала проходит следующие фазы по годам для обеспечения промышленности сырьем втечение второй пятилетки.

Таким образом мы видим, что характерной чертой приведенной схемы внедрения элитного материала сортов сахарной свеклы в промышленность, является п я т и л е т н и й п е р и о д, который разделяет конец селекционного процесса от использования данного материала промышленностью (сырье на заводе). Моментами, обусловливающими длину пятилетнего периода сорторазмножения, является двукратное размножение элитного материала, что при двухлетнем цикле развития свекловичного растения составляет 4 года и наличность одного года — контроля, втечение которого производится испытание сортов сахарной свеклы перед отпуском их промышленности.

---

[1]) Конкретизация запросов сах. промышленности сделана мною в статье „Запросы сахарной промышленности к селекции сахарной свеклы". Научные Записки. Май, 1932 г. Изд. УНИС.

Схема внедрения сорта сахарной свеклы в промышленность для годов второй пятилетки.

Фазы	Характеристика	Года прохождения той или иной фазы				
1	Репродукционные посевы элитных материалов .	28	29	30	31	32
2	Получение семян от элиты (семенная элита) .	29	30	31	32	33
3	Контроль сортов семенной элиты для установления наиболее производственно-ценных сортов для промышленности (государственные коллективные испытания)	30	31	32	33	34
4	Отпуск аппробированных сортов в виде маточных сортов промышленности	31	32	33	34	35
5	Получение фабричных сортов на пр-ве	32	33	34	35	36
6	Получение сырья для использования его на сахарном заводе	33	34	35	36	37
	Года II-ой пятилетки	I	II	III	IV	V

Следовательно, двухкратное размножение элитного материала и проведение однократной сравнительной оценки сортов методом коллективного испытания, обусловливает тот пятилетний период, втечение которого происходит внедрение сорта в промышленность.

Поскольку сахарная промышленность коренным образом заинтересована в скорейшем использовании лучших продуктов селекционной работы, поскольку моменты ускорения сорторазмножения приобретают исключительную важность. Приведенная выше схема сорторазмножения указывает, что все те сорта, которые промышленность использует втечение второй пятилетки находятся уже в той или иной стадии своего размножения Имеется ли возможность внести ускоряющие моменты для использования лучших сортов промышленностью?

Для разрешения этого вопроса остановимся на характере проведения селекционного процесса с сахарной свеклой в последнее время.

Характерной чертой селекционного процесса прошлого периода являлось проведение предопределяющего отбора (аналитическая селекция) в определенных точках того или иного района. Установление ценности отбираемых рас базировалось на многолетнем их изучении в пункте сортовыведения, благодаря чему продукты селекционной работы лишь до известной степени, и то при длительном сравнительно изучении, могли отразить особенности того района, для которого селекция стремилась вывести соответствующие сорта. Реконструкция селекционной работы с сахарной свеклой привела к необходимости построения такого селекционного процесса, при котором явилось бы возможным в более краткий срок установить изменчивость и наследственность расового материала, который является источником получения промышленных сортов. В настоящее время стационарное сравнительное изучение рас в пункте выведения имеет своей задачей выявить особенности тех или иных расс не только при определенных условиях культуры, но, используя разные фоны культуры, установить втечение одного вегетационного года, дифференциацию расового материала по „отзывчивости“ и „выносливости“ к тем или иным условиям. Сравнительное испытание отбираемых расс осуществляется не только в месте выведения, но проводится одновременно в разных точках района, чем достигается выявление нормы реакции того или иного генотипа при разных экологических условиях, составляющих особен-

ности данного района [1]). Наиболее интересное потомство проявившее свои ценные качества, как при стационарном, так и районном испытании, поступает в межстанционные испытания [2]), охватывающие разные районы свеклосеяния, благодаря чему является возможность установить норму реакции того или иного генотипа в условиях резко различных экологических районов.

Таким образом, реконструкция селекционной работы с сахарной свеклой, дает возможность определить разнообразные свойства отбираемых рас не только на основании многолетнего стационарного изучения, но пользуясь сравнением при разнообразных фонах культурах, при районных испытаниях, а также межстанционных, установить те границы колебания норм реакции для того или иного генотипа, которые в краткий срок могут дать соответствующий материал для суждения о степени соответствия данных рас определенному экологическому району. Следовательно, реконструкция селекционной работы с сахарной свеклой стремилась вывести проведение селекционного процесса из замкнутого круга отбора рас в пункте сортовыведения и построить селекционный процесс с учетом всех тех особенностей, которыми характеризуется данный район [3]). Элитный материал, являющийся результатом селекционного процесса должен отразить в себе не только норму реакции в пункте своего выведения, но одновременно располагать теми показателями, которые могут установить соответствие данного материала всем особенностям района.

Построение селекционного процесса на новых началах дает возможность достичь выявления интересующих свойств в отбираемых расах в более краткий срок, и, кроме того, для характеристики того или другого материала располагать не единичными показателями, получаемыми в отдельные годы, а базироваться на целом ряде взаимоотношений, устанавливаемых уже на протяжении одного года в разных экологических точках сравнения.

Как видно из всего вышесказанного, реконструкция селекционной работы привела к совершенно иному построению селекционного процесса, в результате чего элитный материал, поступающий в репродукционные посевы несет в себе отражание не только моментов обусловивших отбор в пункте выведения, но одновременно отражает те особенности, которые являются характерными для данного района.

Поскольку селекционная работа имеет своей задачей выведение сорта, соответствующего особенностям того или иного района, постольку элитный материал, прошедший схему реконструированного селекционного процесса, будет в большей степени отвечать запросам пр-ва своего района, чем те селекционные продукты, которые являлись результатом стационарной селекционной работы, весьма характерной для прошлого периода.

Схема сорторазмножения должна учесть эти особенности селекционного процесса, которые обусловлены реконструкцией и сообразно последней со своей стороны ввести ускоряющие моменты в продвижение элитного материала в промышленность. Те особенности, которые введены были в практику селекционного процесса имеют к настоящему времени уже некоторую давность. Так например, расовое изучение по фонам культуры практикуется селекционными учреждениями, как неотъемлемая часть селекционного процесса с 1929 года; межстанционные испытания элитных материалов проводятся ежегодно с 1929 года. Районные испытания станционных материалов введены с 1931 года.

---

[1]) См. работу Б. Н. Лебединского „Реконструкция селекционной работы с сахарной свеклой на основе тезисов Всесоюзной Академии им. Ленина, утвержденных коллегией НКЗ СССР". Труды Научного Института Селекции. Т. VII.

[2]) Основные задачи коллективных испытаний станционных элит. Б. Н. Лебединский 1931 г. (Сорта сахарной свеклы за 1929 г. Сборник).

[3]) Б. Н. Лебединский. „Основные моменты организации селекционной работы с несвекловичными растениями". Труды Мироновского Совещания по селекции несвекловичных растений. 1929 г.

Таким образом, для тех элитных материалов, селекционный процесс с которыми осуществлялся не только в месте выведения, но для коих одновременно были проведены районные и межстанционные испытания, в результате которых данный элитный материал получил положительную оценку при испытании в своем районе, представляется вполне целесообразным осуществлять дальнейшее размножение параллельно с основным контролем (государственного коллективного испытания), благодаря чему внедрение сорта в промышленность будет достигнуто на один год раньше.

Выше было указано, что все те сортовые материалы, которые промышленность будет применять для получения сырья втечение второй пятилетки, находятся в той или иной стадии своего размножения. Однако, из всего размножаемого сортового фонда, необходимо произвести выбор сортов наиболее соответствующих требованиям социалистической промышленности.

Выбор сорта производится на основании сортоизучения и сортоиспытания, и все моменты, обусловливающие получение всесторонней оценки размножаемых сортов приобретают на протяжении второй пятилетки исключительно важное значение. Реконструирующаяся на социалистических началах промышленность пред'являет к селекции сахарной свеклы ряд новых требований. Если для коренного разрешения запросов сахарной промышленности, селекционно-генетическая работа должна привести к созданию совершенно новых сортов сахарной свеклы из новых исходных материалов и поскольку этот момент определяется временем, выходящим из пределов возможности использовать эти новые сорта в производстве в период второй пятилетки, то основная задача правильного использования размножаемого сортового фонда будет заключаться в получении всесторонней характеристики сортов, находящихся уже в настоящее время в размножении (с 1928 г.).

Запросы сахарной промышленности к селекции сахарной свеклы установили те многообразные особенности, которыми должны характеризоваться сорта для удовлетворения социалистического хоз-ва. Для выявления сортовых особенностей сахарной свеклы, изучение сорта на протяжении второй пятилетки должно приобрести значительно более углубленный характер, базируясь на разнообразных методах исследования в сравнении с предшествующим периодом.

Познание сорта, используемого промышленностью, установление его производственно-ценных показателей, осуществлялось в предшествующий период, главным образом, методом коллективных полевых сравнений. Несомненно, что испытание сортов в разнообразных почвенно-климатических условиях является весьма могущественным приемом для установления нормы реагирования того или иного сорта. Однако, при полевом изучении сорта устанавливается реагирование сорта на тот комплекс внешних условий, который складывается в том или ином районе в момент испытания сорта. В отдельные годы в комплексе внешних условий может получить доминирующее значение какой либо один фактор, и установление степени соответствия испытуемого сорта по отношению к отдельным факторам, представляет значительную важность. Кроме того, основное коллективное сортоиспытание, результатом которого устанавливается целесообразное производственное использование того или иного сорта, проводится втечение одного года, что в значительной мере может затруднить выявление степени соответствия данного сорта особенностям того или иного района. Упомянутые выше коллективные испытания элитных материалов в районном и межстанционном разрезах могут ввести весьма важные коррективы для характеристики того или иного сортового материала при его дальнейшем размножении; однако, проверка количественно-качественных показателей сортового материала подлежащего отпуску, ввиде маточных сортов промышленности, представляет весьма важный раздел.

Следовательно, вопросы сортоиспытания на протяжении 2-ой пятилетки должны быть разрешаемы возможно полно, что достижимо, если процесс испытания сорта будет охватывать указанную выше систему и сопровождаться углубленным сортоизучением. В задачу сортоиспытания и сортоизучения должно быть положено стремление выявить те свойства того или иного сорта, степень выражения которых могут определить производственную ценность сорта для промышленности.

Кроме того, научное исследование должно изучать моменты определяющие создание того внешнего комплекса, который направляет геногипические особенности сорта в сторону проявления максимального выражения производственной ценности того или иного сорта. Принципы „яровизации", положенные в основание управления вегетационным периодом сортов с. х. растений, должны получить в ближайшее время возможно большее и разнообразное развитие, путем включения в изучение различных элементов внешнего комплекса (световой фактор, рентгенизация и проч.).

Как было указано выше, соответствие сорта особенностям того или иного района должно устанавливаться целой системой его полевого испытания. Организация районных сравнений элитных материалов, проверка лучших элит в межстанционных испытаниях и установление ценности сортов широкой сетью государственного испытания, должно составить ту стройную систему полевого испытания, результаты которого дадут возможность получить наиболее исчерпывающую характеристику сортов, выведенных сортоводными станциями. Все указанные этапы должны находиться в строгой увязке друг с другом, в результате чего окончательная характеристика сорта сахарной свеклы, перед отпуском промышленности, полученная в государственных испытаниях, будет базироваться на 3-х фазах коллективного полевого опыта, проведенного в условиях 3-х различных лет.

Таким образом, указанная система сортоиспытания имеет своей основной задачей, выявить сравнительную характеристику сортов сахарной свеклы, для установления степени выражения тех свойств, присутствие которых отвечает производственным запросам сахарной промышленности. Однако, система сортоиспытаний не может установить той непосредственной сортоэффективности, которая получается при возделывании того или иного сорта в производстве.

Для установления эффекта сорта при его культуре в условиях производства, необходимо проведение испытания и изучения сорта во всей той совокупности производственной обстановки, в которой происходит получение сырья для завода, причем учет заводской переработки должен явиться заключительным моментом, определяющим сортоэффективность. Выявление сортоэффективности требует организации соответствующих посевов сортов в производственной обстановке с соблюдением всех хозяйственных условий данного района и с учетом всей совокупности, как почвенно-климатических, так агро-технических и экономических особенностей данного района. Эта задача должна быть выполнена в ближайший период широким развитием хозяйственных посевов лучших сортов, установленных коллективными опытами для того или иного района, с проведением для них заводской переработки и с подведением экономического фундамента для установления производственной сортоэффективности. Опыты в этом направлении организованы с 1931 г.

Однако для характеристики сорта, параллельно с полевым изучением в районах свеклосеяния, должны быть использованы также те методы исследования, которые дают возможность выявить отдельные особенности сортов, могущие не найти себе проявления в годы полевого испытания, но имеющие определенное значение для культуры сорта в том или ином районе.

Для выявления и установления степени выражения отдельных особенностей сорта, необходимо использовать два пути исследования:

1. С одной стороны, целесообразно пользоваться для испытания сортов таким комплексом почвенно-климатических условий при которых обычно находят себе проявление интересующие свойства свекловичного растения. Этот способ я называю методом географических посевов, так как для выявления какого либо свойства сортов сахарной свеклы, производится их посев в таком географическом пункте, комплекс экологических условий в котором, способствует выявлению интересующего свойства.

2. С другой стороны, для выявления того или иного свойства, целесообразно пользоваться искусственно создаваемыми, в лабораторных и полевых опытах, соответствующими условиями, для выявления желаемого свойства сортов сахарной свеклы. Этот способ, называемый провокационным методом выявления свойств сортов, должен для сахарной свеклы найти широкое применение.

Для примера укажем, что метод географического посева сортов сахарной свеклы в условиях способствующих выявлению их склонности к стеблеванию в первом году своего вегетационного развития, применяется нами в большом масштабе (для всех маточных сортов сахарной свеклы) с 1929 г., высевом сортов свеклы в северных пунктах Союза (Детское Село и Хибины). Основанием применения этого способа для выявления цветухи явились географические посевы с сахарной свеклой в период 1926—30 г., установившие, что при культуре свеклы в разных географических точках, расположенных с севера на юг, наибольшей склонностью к стеблеванию имеет свекла, возделываемая на северной широте от Ленинграда. В виду того, что отдельные сорта имеют разную склонность к стеблеванию, обусловливаемую генотипической их особенностью, при культуре такого набора сортов в экологических условиях, благоприятствующих стеблеванию, обнаруживается дифференциация сортов по признаку склонности их к цветухе.

Методом географических посевов свеклы возможно установить стойкость сортов по отношению к целому ряду факторов внешнего комплекса. Испытывая сорта свеклы в условиях, где проявляется засуха, возможно установить степень их засухоустойчивости. Сравнивая сорта в условиях, где обычно проявляются те или иные фитопатологические заболевания, например, церкоспориоз на Кубани, корнеед в Льговском районе и другие, можно установить степень устойчивости отдельных сортов к грибным болезням. Возделывая сорта в таких условиях, при которых особенно резко происходит накопление в них вредного азота, например на Кубани, Полтавщине, возможно выявить сорта, характеризующиеся наименьшей склонностью к этому явлению.

Таким образом, метод географических посевов, сводящийся к сравнению сортов свеклы в условиях, благоприятствующих проявлению тех или иных свойств свеклы, является весьма важным методом для выявления особенностей того или иного сорта. Пользуясь географическим методом, возможно скорее установить то свойство сорта свеклы, присутствие которого является необходимым для того или иного района, но которое в условиях районного испытания не может быть всегда выявлено.

Использование провокационных методов для выявления тех или иных свойств изучаемых сортов сельско-хоз. растений, имеет целью воспроизводить соответствующие условия в лабораторной и полевой обстановке и является чрезвычайно важным разделом в ускорении сортоизучения. В практике селекционной работы выявление свойств отбираемых рас провокационными методами находит себе все большее и большее применение, чем и достигается значительное ускорение селекционного процесса. Для скорейшего выявления разнообразных свойств сортов сахарной свеклы, представляющих интерес для производства, применение провокационных методов должно в ближайшие годы найти себе также широкое развитие.

Научно-исследовательская работа селекционно-генетического сектора

УНИС'а должна быть так построена, чтобы в процессе изучения свекловичного растения, при разработке новых методов отбора и создания новых исходных материалов для выведения сортов сахарной свеклы, находила бы себе место оценка существующих сортов свеклы, сообразно запросам сахарной промышленности, для чего необходимо применять для этого специальные методы исследования, соответственно развитию той или иной научной дисциплины.

Среди многочисленных запросов к селекции сахарной свеклы, социалистическая промышленность пред'являет к сорту свеклы требование характеризоваться стойкостью к целому ряду факторов внешней среды. Современное исследование имеет возможность, пользуясь провокационным методом, достаточно полно охарактеризовать сравнительную ценность интересующих сортов в отношении целого ряда признаков, что в значительной мере может дополнить и упрочить те выводы, которые получаются в процессе коллективного полевого испытания.

В отношении выявления отдельных признаков у сортов свеклы в последние годы, селекционно-генетический сектор развил и углубил целый ряд научных исследований, приведших к выработке специальных методов изучения, позволяющих то или иное свойство свеклы устанавливать параллельно с полевым изучением в условиях лабораторно-полевого опыта. Если склонность сортов свеклы к цветухе устанавливается при помощи географического метода, высевая сорта в условиях, благоприятствующих стеблеванию, то одновременно применение метода И. М. Толмачева, позволяет путем искусственного воздействия на семена, выявлять то же свойство, создавая необходимый внешний комплекс в лаборатории.

Сравнение сортов сахарной свеклы в целях установления их способности к длительному хранению, как характеризующихся меньшими потерями, вполне целесообразно проводить не только в условиях заводского кагата, но одновременно в строго определенных лабораторных условиях, способствующих дифференциации сортов в отношении интересующего свойства (Мосюк М. Ф.).

Установление степени засухоустойчивости свеклы выдвигает необходимость подвергнуть лабораторно-полевому исследованию сорта сахарной свеклы, создавая условия, дающие возможность отдельным сортам проявлять свои особенности в отношении засухи. (Орловский Н. И.).

Таким образом, одной из основных задач селекционно-генетического сектора Украинского Института Сахпромышленности является детальное и углубленное изучение сортов сахарной свеклы, пользуясь географическим, провокационными и специальными методами исследования, с целью установления, насколько существующие сорта удовлетворяют тем требованиям, которые выдвигаются современной сахарной промышленностью.

Вместе с тем углубленное сортоизучение, проводимое параллельно с системой сортоиспытания (районные, межстанционные, государственные коллективные сортоиспытания, оценка сорта в производстве), приведет к установлению разносторонней характеристики сортов сахарной свеклы, в возможно краткий период времени, что, в свою очередь, даст возможность использовать сорта, сообразно их особенностям для удовлетворения запросов социалистического производства.

Новое в литературе

ТЕХНОЛОГИЯ.

Дефекация свекловичного сока малыми количествами извести.

J. Dedek и J. Vasatko, (Tsch. 1932, № 1).

По мнению авторов скорость фильтрации сока I сатурации зависит, главным образом, от способа дефекации, щелочность же сока I сатурации и температура имеют второстепенное значение.

Авторы предложили следующий оптимальный способ дефекации сока. Диффузионный сок подвергается предварительной дефекации 0,2 — 0,3% CaO, причем добавление извести производится втечение 15 мин. После этого к соку добавляют остальное количество извести.

Этот способ работы был проверен в лаборатории, а затем на 5 заводах.

Лабораторные опыты показали большое преимущество нового способа работы по сравнению с обычным. Так, например, при схеме — 0,3% CaO втечение 15 мин. + 1,1% CaO скорость фильтрации составила 550 кб. см. сока в 1 мин., продолжительность промывания грязи 10 мин. 30 сек. При схеме — 0,3% CaO сразу + 1,1% CaO скорость фильтрации — 180 кб. см. сока в 1 мин., продолжительность промывания грязи 28 мин. При схеме 1,4% CaO на холоду (при 20°), перед сатурацией нагрев до 85° — скорость фильтрации 170 кб. см. сока в 1 мин., продолжительность промывания грязи 39 мин. 24 сек. Дачу извести на предварительную дефекацию производили при 20°. Подобные же результаты были получены в двух других опытах.

Заводские опыты были проведены по следующим схемам.

Завод № 1 вырабатывает сахар-сырец, сульфитации сока нет. К диффузионному соку, нагретому до 90° добавляли 0,25% CaO втечение 18 минут, а затем сразу 1,75% CaO. Общий расход извести был такой же, как при обычной работе. При работе по новому способу количество промоев составило 2/3 по сравнению с обычной работой. В цветности и содержании кальциевых солей большой разницы не наблюдалось.

Завод № 2 выпускает белый сахар, сульфитации сока нет. Диффузионный сок подщелачивали в мерниках до щелочной на фенолфталеин реакции и, после нагрева до 85°, добавляли 0,2 — 0,3% CaO в течение 9 мин. Далее добавляли 1% извести. Хотя общий расход извести с 2% при обычной работе был снижен до 1 3, работа при новом способе на фильтрпрессах шла вполне хорошо, но цветности сока и сиропа повысились. Цветность сока при обычной работе 8, сиропа 12 ед. Штам., при новом способе цветность сока 12, сиропа 18—20 ед. Шт. Содержание кальциевых солей и доброкачественность остались без изменения.

Завод № 3, также как и завод № 2, производит белый сахар, но сульфитирует густой сироп. В мерники добавляли 0,05% CaO, а затем после нагрева до 85° добавляли к соку еще 0.25% CaO в течение 22 мин. Общий расход извести при новом способе 0,9%, против 1,75% при старом способе работы. Цветность сока повысилась с 10 (при обычной работе) до 15—17 (при новом способе), цветность же сиропа повысилась с 9,4 всего до 10.5 — 13,2 ед. Шт. Таким образом, путем сульфитации удалось почти совершенно устранить потемнение сиропа.

Завод № 4 выпускает сахар-сырец. При обычной работе дают в мерники диффузионного сока 0,4% CaO, но сразу. При новом способе в мерники добавляли лишь 0,05% CaO, после же нагрева до 85° добавляли 0,4% CaO втечение 15 минут. Общий расход извести при обычном и новом способе роботы был 1,6%. На этом заводе наблюдалось при работе по новому способу значительное снижение цветности по сравнению с обычным способом. Цветность сока понизилась с 10,2 до 7,1 ед, Шт. Также уменьшилось содержание кальциевых солей и азота. При переработке долго хранившейся свеклы работа на фильтрпрессах при новом способе шла хорошо, в то время как при старом способе работы фильтрация шла плохо.

На заводе № 5 опыты проводились в декабре со свеклой претерпевшей длительное хранение. Предварительная дефекация длилась 18 минут, извести на предварительную дефекацию расходовали 0,24%. Весь расход извести, также как при обычной работе, составил 2%. Также как и на первых 4 заводах работа шла хорошо. При уменьшении количества извести количество сока ухудшалось.

В заключение авторы сообщают, что в ближайшее производство по предложенному ими способу будут работать 14 чехословацких заводов и 9 заводов в других странах.

Б. Красильщиков.

К вопросу о предварительной дефекации.

Regner, W. (D. Z. 1932, № 24. стр. 549).

Автор сообщает свои исследования по этому вопросу на заводе Мюльбах. Обыкновенно прежде судили о действии предварительной дефекации по качеству получающегося осадка и по окраске фильтрата. Так как только определение доброкачественности смеси соков (дифсок дефек. сок) может дать данные о действительном очищающем действии этого способа и сравнение этой полученной доброкачественности с таковой при обыкновенной дефекации может нам дать возможность судить о действии этой предварительной дефекации на главную окончательную дефекацию, то в этом направлении были сделаны изыскания. Для получения хорошей цветности смеси соков и получения легкого осаждения полученного ила, оптимальную щелочность смеси соков держали 0,12 — 0,15% CaO при температуре в 80° - 85° в нефильтрованной и 0,08 — 0,12 при фильтрованной смеси соков. Изоэлектрический пункт был 9,8 pH Средняя доброкачественность смеси соков была 92,3 при общей известковой щелочности в 0,132% и 0,087% растворимой щелочности, а средняя доброкачественность того же фильтрованного сока, но в лаборатории отсатурированного посредством CO_2 до щелочности 0,016% CaO, оказалась 93. С дефекованными соками поступали таким же образом и получались средние величины щелочности нефильтрованного 0,846% CaO, и фильтрованного 0,407% CaO при pH=10.

После сатурирования до 0,015% CaO получалась доброкачественность 93.5. При сравнении доброкачественности сырого диффуз. сока 90,4, доброкачественности смеси соков в 93 и дефекованного — 93,5, нужно принять во внимание, что сырой сок, благодаря смешению, уже повысил свою доброкачественность. Она при доброкачественности деф. сока 93,5 и возвращения 22,7% дефекованного сока, повышается на 0,6 единицу. Дальнейшее увеличение доброкачественности, которое, собственно определяет эффект предварительной дефекации, следовательно 2,0, а главная дефекация с повышением щелочности до 1,0% CaO могла бы повысить доброкачественность только на 0,5. Следовательно, главное повышение доброкачественности диффузионного сока происходит при предварительной дефекации. Это нужно приписать, главным образом, концентрации ионов, обстоятельство, которое объясняет преимущество фракционной дефекации. Предположение, что свойство и качество извести может повысить осаждаемость и адсорбцию коллоидных веществ, кажется мало вероятным, именно, благодаря большому успеху фракционной дефекации.

Относительно главной дефекации нужно было бы исследовать, почему поступивший туда осадок предварительной дефекации действовал задерживающе на повышение доброкачественности. Причиной этому может быть частичное растворение несахаристых веществ, содержащихся в осадке предварительной дефекации. Для подтверждения этого предположения были взяты, обыкновенным способом в лаборатории отфильтрованные смеси соков, прибавлены 0,5% и 0,8% CaO. При этом, в первом случае (0,5 CaO) доброкачественность смеси соков повышалась с 92 (щелочность смеси соков 0,145% CaO) после сатурации до 92,7 (щелочность смеси соков после сатурации 0,016% CaO) и после прибавления дефекованного сока (щелочность этого сока 0,543% CaO и после сатурации 0,016) доброкачественность повысилась до 93,1 а с доброкачественности 90,8 (щелочность смеси соков 0,150% CaO) повысилась после сатурации до 91,6 (щелочность смеси соков после сатурации 0,014% CaO) и далее до 92.5 (щелочность дефекационного сока 0,610% CaO после сатурации 0,018% CaO). При прибавлении 0,8% CaO повышение доброкачественности шло так: 91,8 (щелочность смеси 0,130% CaO) 92,5 (смесь после сатурации щелочность 0,016% CaO и 93,6 (щелочность дефекованного сока 0,941 и после сатурации 0,015% CaO). Таким образом, благодаря прибавлению 0,5% сухой извести на дефекации среднее повышение доброкачественности оказалось на 0,6 единиц, а при прибавлении 0,8% сухой извести — 1.1 един. В полном согласии с этим и полученные Шпенглером повышения доброкачественности жидких соков. Такие же результаты показали опыты на заводе Genthis в 1930/31 году с фильтрованными через Зейцфильтры щелочными сырыми соками. Автор считает, что предварительная дефекация посредством возвращаемого дефекованного сока может дать еще дальнейшее сокращение расхода извести и повышение выхода из свеклы. Д.

Пломбировка фильтр-прессов.

Инж. M. Gallia (Tsch. 1932, № 41, стр. 458).

Для улучшения промывки фильтр-прессов и сокращения количества выщелачиваемой воды инженеры Stanek и Pavlas предложили пломбировку фильтр-прессов. Этот способ введен теперь на многих сахзаводах Чехо-Словакии и автор сообщает результаты применения этого способа у себя в заводе. Способ, названный им „пломбировкой" состоит в равномерном уплотнении лепешки фильтр прессной грязи до начала выщелачивания. В этой лепешке всегда имеются некоторые пустоты, трещины, сквозь которые выщелачивающая вода свободно проходит, не выщелачивая грязи. Эти пустоты и трещины Stanek предложил заполнять, накачивая отдельным небольшим насосиком разведенную 20% воды фильтр прессную грязь; этим достигается равномерное уплотнение лепешки и потому и равномерное выщелачивание ее меньшим количеством воды. В действии своего способа Stanek убедился, окрашивая эту накачиваемую фильтр-прессную грязь.

На лепешке ясно наблюдались все заполненные пустоты и трещины. Автор статьи устроил в своем заводе такую пломбировку фильтр-прессов; установлены две мешалки M_1 и M_2, и два небольших насосика C_2 и C_3 (см. чертеж), которые перемещают и выгоняют фильтр-прессную грязь в соков. канал пресса, а оттуда в пустоты и трещины в лепешке.

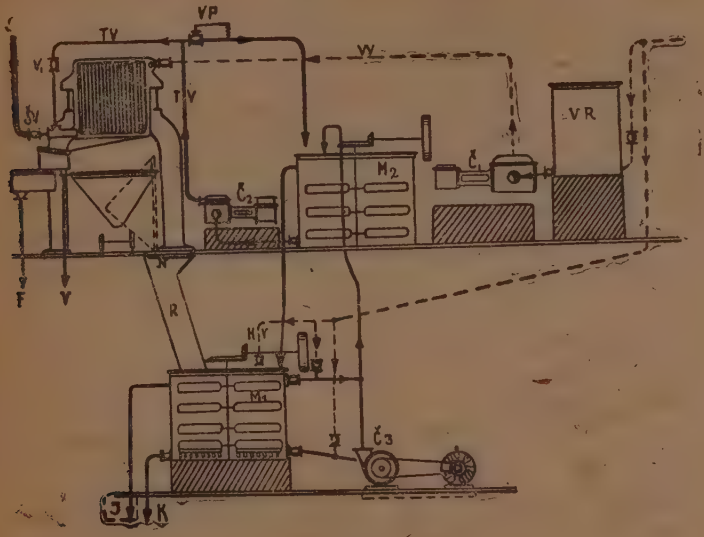


Рис. 1

M_1 и M_2 — Мешалки для разбавленной фильтр-прессной грязи.
N — Воронка для приема ф.-прессной грязи.
R — Рукав от воронки к мешалке.
C_1 — Промойный насос.
C_2 — Насос для накачиваемой ф.-прессной грязи.
TV — Нагнетательная коммуникация.
V — Вентиль.
SV — Вентиль сатурационного сока.
VP — Предохранительный вентиль.
S — Коммуникация сатурационного сока.
F — Фильтров. сок.
V — Промои.
VR — Водяной резервуар.
HV — Горячая вода.
J и K — Чересная и спускная труба мешалки M_1.
C_3 — Насос, перекачивающий разбавленную грязь из M_1 и M_2.

Насос C_2 поршневой, производительности на 30% меньше промойного насоса. C_1 Фильтр-пресс не заполняется до отказа, его выключают при давлении в 2,3 — 2,8 атмосферы и тогда накачивают фильтр-прессную грязь и начинают выщелачивание. Давление насоса C_2 регулируется таким образом, чтобы оно было на 0,2 атмосферы выше давления промойного насоса. Способ этот от прежнего отличается такими преимуществами: прежде промойный насос выщелачивал грязь до процентов сахара около 1%, втечение не менее 30 минут; при этом способе выщелачивание продолжается не более 20 минут; промойной воды шло прежде обыкновенно не менее 200% по весу грязи, а теперь количество ее понизилось до 100% при употреблении 15—18 гектолитров разбавленной фильтр-прессной грязи. Среднее содержание сахара в грязи за все производство оказалось 0,6%, хотя первые 12 дней производства еще работали по старому и имели большие потери сахара. Содержание сахара в грязи, следовательно, уменьшилось на 0,4% и грязь выше 1% ни разу не бывала. Лепешки очень легко выпадают из рам и не пачкают рам и плит, чем очень довольны рабочие. Чистка фильтр-пресса значительно облегчена и количество фильт-прессного холста уменьшилось.

Автор считает, что благодаря уменьшению количества промывных вод для выщелачивания грязи и более равномерному поступанию соков на выпарку способ этот влияет и на уменьшение расхода топлива. Он расчитывает, что у него в заводе расход топлива уменьшился на 0,2 кгр. на 100 кгр. переработанной свеклы. Д.

О выделении аммиака, углекислоты, карбонатной углекислоты и окрашивании соков во время выпаривания.

Dr. Soldner. (ZZ 1932, № 23, стр. 456).

Автор делал доклад на эту тему на общем собрании германских сахаротехников в Магдебурге в мае 1932 года. За это исследование он был премирован.

При выпаривании сахарных соков происходят химические процессы с падением щелочности соков и осадками в соке. Это падение щелочности — интересное и важное явление во время выпаривания.

Продуктами распада несахаристых веществ, введенных при диффузии в сок, являются аммиак и углекислота. Автор своей работой желал определить количество этих продуктов распада, выделяющихся при выпаривании. Большая часть несахаристых веществ дифсока уже выделены во время дефекации и сатурации, но все же, известная их часть попадает на выпарку, там выделяется аммиак и углекислота и происходит понижение щелочности. Содержащиеся в соке азотистые вещества, например, амиды, распадаются при нагревании с основаниями, выделяют аммиак и образуют амидо-кислоты, которые с щелочами дают соответствующие соли. Если не все амиды разложены при дефеко-сатурации, то в выпарке прежде всего начнется выделение аммиака. Если имеющихся в соке щелочей не хватит на связывание образовавшейся кислоты, то мы получаем кислые соки. Что касается CO_2, то в литературе уже имеются указания, что образование ее об'ясняется не только распадом бикарбонатов, но и термическим разложением органических веществ. Образование аммиака и CO_2 исследовались предварительно в лаборатории а потом и в производстве. Как и следовало ожидать, этот распад и образование NH_3 и CO_2 происходит сильнее всего при высокой температуре и уменьшается при понижении температуры и сокращении времени кипения. Таким же образом, относится к этому и щелочность соков. Содержание извести и золы весьма малое, ибо соки теперь уже сильно обезизвествковываются. Образование $CaCO_3$, благодаря разложению легко растворимых органических известковых солей не происходило. Разложение сахара замечалось только при температурах в производстве, не встречающихся, и в случае падения щелочности до кислой реакции. Для наблюдения за этими явлениями в производстве исследовались конденсаты отдельных ступеней выпарки при открытых и закрытых аммиачных оттяжках. Как и следовало ожидать, количество NH_3 и CO_2 в I-м корпусе самое большое. Количество это значительно падает на II-м корпусе, но опять повышается в III м корпусе, благодаря продолжительному времени кипения. При закрытой оттяжке, количество аммиака и углекислоты, понятно, повышается. Замедление работы выпарки во время проведения опыта не замечалось, также не оказывалось никаких коррозий в котлах. Количество образовавшихся газов при часовой переработке 710 м. ц. в I-м корпусе, 5 кгр. CO_2 и 5 кгр. NH_3, во II-м корпусе 0,3 кгр. CO_2 и 0,8 кгр. N_3. За все время производства выделилось, при переработке 90000 м. ц. свеклы, всего 3400 кгр. CO_2 и 9000 кгр. NH_3, или в виде газов — 1700 куб. мтр. CO_2 и 12000 куб. м. NH_3. При переводе этого аммика в аммониевый сульфат, мы получили бы теоретический выход этого сульфата в 35000 кгр.. — количество, на которое следовало бы обратить внимание. Для предупреждения коррозии котлов, нужно заботиться о возможно полном удалении из питательной воды этих газов и вообще стараться довести и содержание этих газов в воде до минимума. Чем аккуратнее работа на дефекации и сатурации, тем менее вероятности, что эти процессы распада будут продолжаться на выпарке. Получающаяся углекислота может происходить из бикарбонатов. При оптимальной сатурации и строгом контроле мало вероятности что в соках оставалось бы даже и незначительное количество бикарбонатов. Следовательно, причиной образования CO_2, как будто служат органические соединения сока и потому падение щелочности соков происходит за счет отщепления аммиака, тогда как натуральная щелочность, состоящая из соды остается без изменения. Для решения этого вопроса содовую щелочность определяли косвенным путем — определением так называемой карбонатной углекислоты и при этом оказалось, что содовая щелочность действительно уменьшается, как функция температуры и времени кипения. Нейтральные карбонаты реагируют с органическими кислотами, образовавшимися от разрушения органических веществ сока, при чем ион натрия образует с кислотой соответствующую соль, а CO_2 освобождается. При малой естественной щелочности потому принуждены прибавлять соду.

Что касается окрашивания соков при этом, то таковая повышается с повышением температуры и времени кипения сока с падением щелочности. При разложении амидов и поглощении карбонатов падает щелочность.

Так как красящие вещества действуют как индикаторы, то при концентрированных соках, могло бы проявиться кажущиеся уменьшение цветности, благодаря понижению величины pH. Например, если разбавить сироп до концентрации жидкого сока и довести щелочность этого разбавленного сиропа до щелочности жидкого, то мы должны были бы получить цветность такую же, какая была в жидком соке, если качество и количество красящих веществ осталося тоже, если только разбавить сироп до концентрации жидкости, то цветность оказалась бы меньше, но при этом, благодаря понижению pH, мы бы не имели масштаба для определения увеличения цветности.

Однако, на самом деле исследование показало, что цветность повышается, из чего следует, что количество красящих веществ увеличилось, или же образовались новые красящие вещества. Д.

ТЕПЛОТЕХНИКА

Вспомогательное средство для правильного устройства топочного пространства парового котла.

Инж. R. Barth. (A. f. W. 1931, № 11, стр. 335).

Автор предлагает графический приблизительный способ для определения, насколько обмуровка в топочном пространстве препятствует наибольшому полезному лучеиспусканию горения топлива в топке.

Исследование проф. Rosin'a и его сотрудников дали новое основание для правильной конструкции топочного пространства угольной топки. Они обратили внимание на свободное лучеиспускание в топочном пространстве, тогда как в прежних конструкциях этому лучеиспусканию ставили преграды всякими сводиками и вставками в топочном пространстве, — этим старались достичь более быстрого и полного сжигания топлива, а на самом деле достигали худшего теплообмена между колосниковой решеткой и поверхностью нагрева; последнее способствовало более высокой температуре в топочном пространстве и вызывало более быстрое разрушение стенок топки.

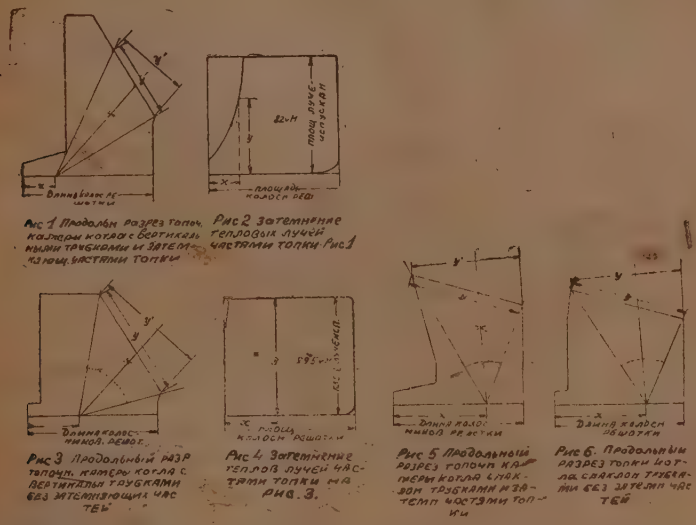


Рис 1 Продольн. разрез топочн. камеры котла с вертикальными трубками и затемняющими частями топки

Рис 2 Затемнение тепловых лучей частями топки Рис 1

Рис 3 Продольный разр. топочн. камеры котла с вертикальн. трубками без затемняющих частей

Рис 4 Затемнение тепловых лучей частями топки на рис. 3.

Рис 5 Продольный разрез топочн. камеры котла с наклонными трубками и затемняющими частями топки

Рис 6. Продольный разрез топки водотрубного котла с наклонными трубками без затемняющих частей

Для определения вредного влияния таких устройств в топочных пространствах может служить следующий приблизительный графический способ. Площади колосниковой решетки и площадь, омываемая лучами для простоты изображается линиями. Квадрат, одна сторона которого изображает длину колосниковой решетки, а другая длину площади, омываемой лучами, будет представлять максимальную площадь поверхности нагрева, освещаемую тепловыми лучами. Максимальная площадь поглощения лучей может быть достигнута только в том случае, если нет никаких препятствий для прохождения тепловых лучей от колосниковой решетки к поверхности нагрева котла. Во всяком другом устройстве часть поверхности нагрева будет изолирована от тепловых лучей, исходящих от колосниковой решетки.

На рисунках (1 до 4) изображено действие этого затемнения лучей. В каждой точке колосниковой решетки (X) наносят как ординату длину (У) той части площади нагрева, которая омывается с этого пункта тепловыми лучами; таким образом и получается картина величины и положения затенений. Интегрируя эти линии и разделяя полученное на максимальное омовение площади нагрева, получается действительно подвергнутая действию тепловых лучей часть поверхности нагрева.

На рис. 1 представляется продольный разрез топочного пространства водотрубного вертикального котла. Он не оправдал себя, не давал требуемого количества пара и обмуровка сильно страдала. Рис. показывает, что тепловые лучи реагируют только на 82% поверхности нагрева. При изменении конструкции на рис. 3 при том же об'еме топочного пространства, где избегнуты все затеняющие лучи части обмуровки, тепловые лучи уже действуют на 99,.% площади поверхности нагрева. Тоже происходит и с водотрубными котлами с наклонными трубами (см. рис. 5 и 6). При удалении затемняющих частей, поглощение тепловых лучей увеличилось с 73% до 97%.

В обоих случаях, как будто, котлы с наклонными трубами менее выгодны, нежели котлы с вертикальными трубками. Но они становятся более выгодными, если принять во внимание угловое отношение поверхности нагрева к колосниковой решетке.

Если мы внесем на чертеже вместо длины (У) ее проекцию на линию, перпендикулярную к равноделящей угол между крайними тепловыми лучами из точки X, то увидим, что с 1/4 пространства колосников лучи будут падать под очень острым углом, как лучи солнца зимой на нашу землю и будут слабо передавать тепло. Если и тут как раньше сопоставить омываемую лучами часть поверхности нагрева с максимальной возможной омываемостью лучами площадью, то рисунки (7, 10), показывают, что котлы с наклонными трубками омываются лучами лучше, чем с вертикальными трубками.

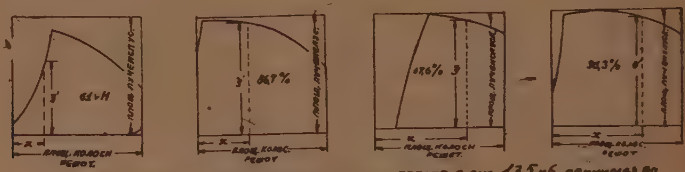


Рис. 7—10 Диаграмма площ. нагрева освещен. лучист. теплот. В рис. 1, 3, 5, и 6 принимаем во внимание отенение и угловое отношение

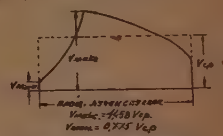


Рис 11 Распред. парообразования в кг/м² ч по длине труб. при котле Рис 1

Часть площади, подвергнутая действию лучей в различных случаях такова:

Котел с вертикальными трубками с затемняющими частями в топочном пространстве	61,0%
Котел с вертикальными трубками без пространства	86,7%
Котел с наклонной трубкой и затемнением	67,6%
„ „ „ без затемнения	90,3%

Эти числа, понятно, не вполне точны, но они дают данные для проектирования и сравнени устройств топочных пространств.

По рисункам 7 — 10 можно также приблизительно определить, как происходит испарени в трубках. Рис. II дает такую картину для условий топочного пространства на рис. 1.

В этом исследовании сознательно не принято во внимание разные условия, важные пр теплопередаче, как лучеиспускание пламени, размер температур над поверхностью колосниковой решетки. — Это сильно усложнило бы этот способ и лишило бы наглядности. Д.

БИБЛИОГРАФИЯ

Инж.-техн. В. А. Павлов. Свеклосахарное производство. Изд. Снабтехиздат. М.—Л. 19 года. Тираж 5100 экз. Стр. 328 (20⅓ лист. 40000 тип. знаков в листе). Цена 5 руб.

Русская литература пополнилась еще одним курсом по свеклосахарному производст Автор предназначает свою книгу „для читателей, уже работающих на сахарных завод и изучивших одну какую-либо станцию. Но знакомство с одной лишь станцией не достато Поэтому в настоящей книге, в возможно популярном изложении, описана работа всех „стан завода“ (из предисловия, стр. 3). Непонятно, почему автор так ограничил круг лиц, котор могут пользоваться его „Свеклосахарным производством“. Затем стремле автора излагать курс „возможно популярно“, в действительности, как это можно усмотр при чтении книги, не подтверждено. Фактически курс написан для лиц, знакомых с техн гией сахарного производства, прошедших практику на заводе, и имеющих образование не ни средне-технического. Под таким углом зрения мы и будем рассматривать книгу инж. Павло в которой представлены и освещены с большей либо меньшей полнотой все вопросы тех логии сахарного производства, начиная от анатомического строения свеклы и кончая по нием белого сахара. Из отдельных глав, обычно не встречающихся в подобного рода ку следует указать на „Краткий обзор пятилетнего плана развития сахарной промышленно „Сушка сахарной свеклы“ и J—S диаграмма Молье для водного пара.

Прежде всего отметим общее впечатление, которое производит книга. Курс нап хорошо, легко читается и содержит много интересного материала, хотя автор в ряде и недоучитывает того, что книга издается в 1932 году и, следовательно, материал приведе

в ней должен быть увязан с этой датой.

Так как рецензируемое издание носит, главным образом, характер компилятивного труда, то задача автора состояла в том, чтобы весь богатый литературный материал, которым располагает в настоящее время сахарная промышленность, представить в наиболее приемлемом, в смысле изложения и систематизации, виде. Задача эта довольно большая. Наряду с общим хорошим впечатлением от книги, в ней все же имеется ряд недоработанностей, на которые мы и позволим себе обратить внимание.

Касаясь вопроса о хранении свеклы (стр. 28) автор пишет, что для надежного и постоянного контроля за хранением свеклы в кагатах „нужно разработать соответствующую инструкцию". К сведению автора, такая инструкция уже несколько лет существует.

Во главе „Диффузия" в разных местах и особенно на стр. 75 подчеркивается, что давление на диффузии не должно превышать 10—12 мт. водяного столба, с чем можно не согласиться. Также вызывает сомнение таблица 16 (стр. 74), показывающая зависимость откачки от удельной нагрузки диффузоров. В этой таблице-нагрузке в 45 кгр. стружки на глт. емкости диффузора соответствует откачка 158%, 50 кгр.—131%, 55 кгр.—108% и 60 кгр.—89%. Особенно последние цифры вряд ли вероятны. В описании пуска диффузионной батареи в ход имеются несколько неточностей. Возьмем для примера такой абзац (стр. 82) „Когда вода покажется из воздушных кранов этого диффузора (речь идет о наборе водой свеже нагруженного стружкой диффузора Г. Б.), кран закрывается, одновременно закрывается и соковой вентиль у набранного диффузора. Затем открывают переходной вентиль того же третьего диффузора и пускают пар в калоризатор". Во-первых, почему „воздушные краны", тогда как на диффузоре он то один; во-вторых когда диффузор наберется соком, либо водой, необходимо, после закрытия воздушного крана, сперва открыть переходной вентиль, а потом закрыть соковой вентиль, а не наоборот, как об этом указывает автор, ибо в противном случае, при каждом переключении диффузора будет иметь место втечение небольшого отрезка времени приостановление циркуляции. В третьих, пар в калоризатор надо пускать одновременно с пуском на него сока, а не тогда, когда диффузор уже набран. Можно спорить с автором о том, что в случае образования газов на диффузии и, как следствие этого, необходимости продезинфецировать батарею, последнюю следует высолодить (стр. 83). Эту операцию можно делать и на ходу.

Глава „Сушка сахарной свеклы" устарела. Правда, это, пожалуй, не вина автора. Свеклосушение и переработка сушеной стружки настолько быстро в техническом отношении развиваются у нас, что только периодическая печать может итти нога в ногу с состоянием этого вопроса. Исходя из этого, мы обходим здесь такие утверждения автора, как, например, о том, что диффузионная батарея на сушеной стружке может давать только 75% от производительности, развиваемой ею (батареей) при работе на сырой свекле и проч.

„Очистка сока" (стр. 128) преподана в теоретической части недостаточно. Мало места уделено химизму дефекации и опущена физико-химическая трактовка процесса сатурации. Весьма досадным является также то обстоятельство, что о работе заводов, применяющих коагуляционные способы очистки, нет даже упоминания, в то время как этим вопросом занимаются почти во всех сахаропроизводящих странах. Весьма жаль, что автор не пользовался, при составлении книги, таким распространенным журналом, как „Научные Записки Сахарной Промышленности", чем и можно, по нашему мнению, объяснить указанные пробелы.

Схема непрерывной сатурации (рис. 80, стр. 153) представлена в уже устаревшем виде (параллельный ток газа и сока, отсутствие контрольного ящика).

Расчет выпарной станции скомкан и читателю трудно будет в нем ориентироваться. Кроме того, почему то различные варианты тепловых схем попали в раздел „Конденсатор", в то время как место их в отделе „Выпарка".

Хуже всего написаны две главы — „Уваривание на кристалл" (стр. 224 — 239) и „Переработка оттеков" (стр. 240 — 252). Здесь и теоретические обоснования весьма слабы и методы практической работы по этим вопросам освещены в ненадлежащем виде и в оторванности от ныне применяемых способов работы. Эти две главы автору необходимо будет серьезно переработать. Для иллюстрации приведем хотя бы такое положение (стр. 231): „Чтобы понизить доброкачественность оттека, в апарат дается еще одна откачка из зеленой патоки; при этом густой утфель перемешивается и разжижается и легко выходит из вакуума. Через 15 минут содержимое аппарата спускается в кристаллизатор". Как видно из этой цитаты, автор недостаточно внимательно отнесся к тому, что им написано. С одной стороны, он мотивирует необходимость подкачки зеленой патоки при варке утфеля 1-й кристаллизации желанием понизить доброкачественность оттека, а с другой стороны — он рекомендует через 15 минут спускать аппарат. Вряд ли за 15 минут можно истощить патоку.

Баланс воды по заводу представлен в весьма „вольном" виде, и не увязан с предшествующим текстом. Так, на стр. 266 количество паров, поступающих на конденсатор от выпарки и вакуум-аппаратов указано 21% по весу сырой свеклы, а в балансе на стр. 269 обозначено 40%. Такая же неувязка имеется и с транспортерно-моечными водами. В формуле для определения расхода пара, необходимого для нагревания сока в решоферах (стр. 300), пропущена теплоемкость сока.

Автор злоупотребляет рисунками. Само собой разумеется, что наличие рисунков значительно оживляет книгу и облегчает пользование текстом, но из помещенных 147 рисунков совершенно безболезненно можно опустить целый ряд их, как, например, следующие: рис. 7,

10, 13, 14, 15, 17, 31, 101, 119, 129, 130, 131 и т. д. Экспликация к некоторым рисункам набрана на немецком языке (рис. 1, рис. 137). Зачем это? Ряд рисунков не согласован с текстом. Так, на рис. 48 показано, что давление в кишках Дауценберга достигается водой после конденсации пара с давлением в 6 атм. в специальном холодильнике, а в тексте речь идет о насосе, который подает воду на эти кишки. На рис. 89 никаких буквенных обозначений, о которых говорится в тексте, (стр. 174), не имеется. Также в некоторых местах табличный материал не совсем удачно скомпанован. Таблицы 2, 3 о мировом производстве сахара и о потреблении сахара в разных странах заканчиваются 1926 годом. Почему? Ведь можно было пополнить эти данные до 1931 года, тем более, что нужные сведения в иностранных журналах публикуются.

В специальном разделе „Таблицы" (стр. 301), приведены таблицы, не имеющие отношения к вопросам, затронутым в тексте. Особенно это относится к ряду теплотехнических таблиц, перепечатанных инж. Павловым из справочников по общей теплотехнике. Этого можно было не делать. В таблице „упругость насыщенного водяного пара, соответствующая определенным температурам по Классену" для давления 0—1 атм. (стр. 315) не правилен заголовок.

Желательно было бы дать описание приспособления для улавливания песка, предложенного И. Кривцуном и оборудование центрофуг по системе М. Я. Дегтяря. Об этих предложениях имеется лишь указание, что, мол, таковые существуют, а в чем их сущность— не описано.

Автор в ряде случаев переоценивает работу заграничных сахарных заводов. А со следующим положением автора мы просто не можем согласиться, как не соответствующим фактическому состоянию наших заводов (стр. 254). „Заграничные заводы, на которых работа ведется исключительно на основании научных методов, имеют лаборатории, обставленные значительно богаче в смысле аппаратуры и количества работающего персонала".

Отмеченные выше моменты, которые, по нашему мнению, должны быть учтены во 2-м издании, отнюдь не уменьшают приятного впечатления, получаемого при чтении книги инженера Павлова и мы ее рекомендуем инженерно-техническому персоналу. Ряд глав книги может оказать пользу и студентам при изучении технологии сахарного производства. Издана книга удовлетворительно.

Г. Бенин.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕҐІЯ:Головний редактор Вербенко Г. В. Редактори відділів: Хелемский М. З., Шевченко М. С., Бондар І. М., Мінц І. Б, Городничий М. Д., Зелікман І. Ф., Левченко Н. П., Філіповський О. К., Власюк П. А., Хренніков Є. В., Селіхов В. В., Швець І. Т., Цяшенко П. С., Шевченко Н. Н., Грицаенко О. М.—Технічний редактор Н. П. Виноградова.

Київський Облліт № 2408.—Видавн. № 25.—Зам. № 2590.—Тираж—1100. Ф. пап. 74×110.—Вага м/с 53 кгр. 1000. 9¼ арк.—67 т. друк. зн. на арк.—Подано до склад. 10/XI—32.—Підписано до друку 4/I—33. Київ, 14. друкарня УПО, вул. Леніна, 19.

INDEX

Pp.

P. A. Vlassuk
On Chemical Stimulation Applied in View of Raising the Yield of Sugar Beet 1
A. Hirda, A. Grizaenko and I. Sirachenko
The Struggle for Sugar 27
I. F. Selikmann, K. K. Ljubitzky, B. O. Ljubin
Über die Filtration von Raffinadekläre aus den Rückführungsprodukten 41
I. I. Chernobilsky, F. R. Tkachenko and S. A. Jakovlev
Testing Vacuum-Pan, System Prof. A. P. Sokolov 51
V. Strutinsky
Scientific-Experimental Survey of Beet-Drying Process 67
I. T. Shvez, M. A. Kondak, K. D. Titarenko
Business Accounting in Boiling House of a Sugar Factory 77
I. A. Sirachenko
Quality of Beets in Connection to Quantities and Combinations of N, P_5O_2 and K_2O Fertilizers 93
B. N. Lebedinsky
The Problem of Varietal Study and Varietal Test of Sugar Beet During the 2 Five Years' Plan 115
News in Literature 123
Bibliography 128

Ціна 3 крб. 50 к.